

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADEMICO DE INGENIERIA CIVIL

TESIS DE GRADO

"ANALISIS SISMICO DE ESTRUCTURAS
APORTICADAS RIGIDIZADAS MEDIANTE
VIGAS DE GRAN PERALTE"

RICARDO ICAZA ANDRADE

LUIS PIAZZON GALLO

PROMOCION 1970

LIMA - PERU

1973

A nuestros seres queridos

RICARDO ICAZA

LUIS PIAZZON

AGRADECIMIENTO

Por el gran apoyo y acertado consejo, agradecemos sinceramente a nuestro A sesor el Ing. Julio Kuroiwa H., al Ing. Ricardo Yamashiro K, al Centro de Cómputo de la UNI, especialmente al Ing. Víctor Yockteng y todos aquellos que en forma desinteresada colaboraron en la realización del presente estudio.

RESUMEN

El objetivo de la presente tesis es el estudio del efecto, en lo que a deformaciones laterales se refiere, de la rigidización de los pórticos de fachada, en estructuras aporticadas de gran altura.

Para efectos del estudio se diseñó un edificio modelo de 20 pisos de altura, con cuatro crujiás en el sentido principal y tres en el secundario. El estudio únicamente contempla la dirección principal, estructura aporticada. Para la solución del problema se ha empleado el método de las rigideces (matricial). Se ha generado la matriz de ridices de cada pórtico, considerando un grado de libertad el giro por nudo y un grado de libertad al desplazamiento por piso. Se ha despreciado el efecto de la deformación axial y la deformación por corte de los elementos. Las matrices de rigidez de los pórticos son condensadas por el método de la recursión. El análisis estático se efectúa solucionando el sistema de ecuaciones respectivo por eliminación. Para el análisis dinámico se resuelve el problema de los valores y vectores característicos. En el análisis se ha tomado en cuenta las Normas Peruanas de Diseño Antisísmico. Para el análisis de los distintos casos se elaboró un programa en FORTRAN IV incluido en el estudio.

La rigidización de los pórticos de fachada con vigas de gran altura reduce los desplazamientos hasta en un 55% respecto a una estructura no rigidizada. Además existe un efecto de redistribución del cortante total por piso, debido a que la loza actúa como diafragma, observándose que los pórticos rigidizados asumen hasta un 30% más de corte respecto a los pórticos de fachada no rigidizados.

Es recomendable la adopción de este tipo de estructuraciones, pórticos de fachada rigidizados, para reducir desplazamientos horizontales. Es una solución fácil de implementar sin tener problemas estéticos y funcionales serios.

INTRODUCCION

Esta tesis forma parte de un grupo de investigación iniciado el año 1970 en el Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, en torno a las solicitaciones sísmicas de edificios.

En la presente se ha recopilado información relativa al uso de métodos matriciales en la solución de problemas de análisis estructural. Dada la amplitud del tema, este trabajo debe considerarse sólo como una introducción de método antes mencionado.

Se puede considerar como aporte de este trabajo el empleo, y su verificación correspondiente del método de RECURSION para la condensación de matrices, lo cual representa un significativo ahorro de tiempo de computadora, en relación a otro método similar que utiliza inversiones.

Se ha implementado un programa y una serie de sub-rutinas para análisis estructural haciendo uso de métodos matriciales, lo mismo que para el logro de las respuestas estática como dinámica de una estructura frente a un sismo; todo en relación al módulo de la investigación. Este sistema por ahora está desarrollado solamente en lo relativo a estructuras planas octogonales de rigidez axial infinita, linealmente elástico y en condiciones de cargas horizontales.

El programa antes mencionado ha sido preparado proveyendo la futura inclusión de ciertos arreglos y sub-rutinas que permitan el análisis de estructuras de otros tipos, es por esto que los autores se sentirían reconocidos si en algún momento el presente estudio en base a la estructura modelo fuese motivo y aporte a una nueva investigación.

TABLA DE CONTENIDO

CARACTERISTICAS DEL MODELO			
1	1	DESCRIPCION	1
1.2	METRADO DE CARGAS		1
	1.2.1	Cargas de Gravedad	
	1.2.2	Cargas de Sismo	
	1.2.3	Cargas sobre Columnas	
1.3	DIMENSIONAMIENTO		14
	1.3.1	Vigas	
	1.3.2	Columnas	
1.4	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LOS ELEMENTOS		16
1.5	PESO DEL EDIFICIO		17
2 ANALISIS MATRICIAL DE ESTRUCTURAS			
	2.1	INTRODUCCION	21
	2.2	FUERZAS Y DESPLAZAMIENTOS, ← SISTEMAS DE COORDENADAS Y GRADOS DE LIBERTAD	22
	2.3	REPRESENTACION MATRICIAL DE FUERZAS Y DESPLAZAMIENTOS	24
	2.4	SUPERPOSICION DE FUERZAS Y DESPLAZAMIENTOS	25
	2.5	MATRICES DE RIGIDEZ Y FLEXIBILIDAD	26
3 ANALISIS POR EL METODO DE LA RIGIDEZ, ← ESTRUCTURAS PLANAS ORTOGONALES			
	3.1	MATRIZ DE RIGIDEZ DEL ELEMENTO	29
	3.2	MATRIZ DE RIGIDEZ DEL SISTEMA; ENSAMBLAJE	39

3.3	MATRIZ CONDENSADA: RECURSION	46
4	ANALISIS SISMICO DEL MODELO	
4.1	INTRODUCCION	55
4.2	CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS	56
4.3	ANALISIS ESTATICOS	58
4.4	ANALISIS DINAMICO	60
5	ANALISIS DE LA ESTRUCTURA: VIGAS DE GRAN PERALTE PORTICOS DE CUATRO, TRES, Y DOS CRUJIAS	
5.1	INTRODUCCION	72
5.2	DIFERENTES CASOS DE ANALISIS	74
5.3	DATOS Y RESULTADOS	74
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152
	ANEXO: DESCRIPCION DEL PROGRAMA	155
	DIAGRAMA DE FLUJO	161
	DICIONARIO DE VARIABLES	162
	EL PROGRAMA	166
	BIBLIOGRAFIA	188

CAPITULO 1

CARACTERISTICAS DEL MODELO

1.1.- DESCRIPCION

El edificio modelo posee 20 pisos; es una estructura idealizada que responde a los requerimientos de la presente investigación, lo cual implica para facilidad de cálculo una absoluta simetría en planta y la no consideración de los elementos que constituirían la caja del ascensor, imprescindibles por cierto en un edificio tan alto como es éste.

- Dirección X (dirección principal)

Cuatro pórticos en total, dos interiores y dos exteriores iguales respectivamente -ver planta-.

- Dirección Y (dirección secundaria)

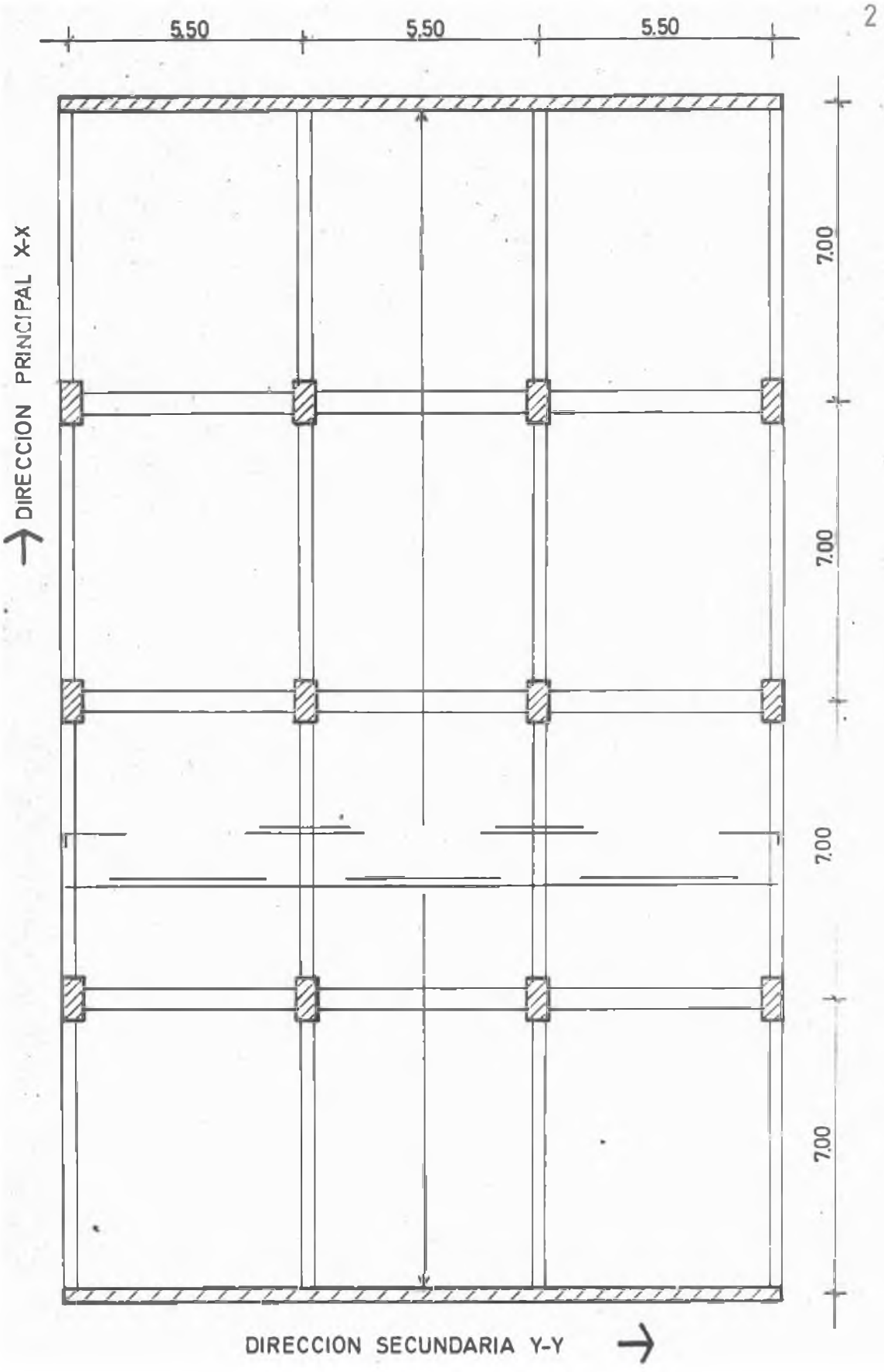
Cinco pórticos en total, tres interiores y dos exteriores iguales respectivamente -ver planta-. Los pórticos exteriores son placas a lo largo de toda su altura.

1.2.- METRADO DE CARGAS

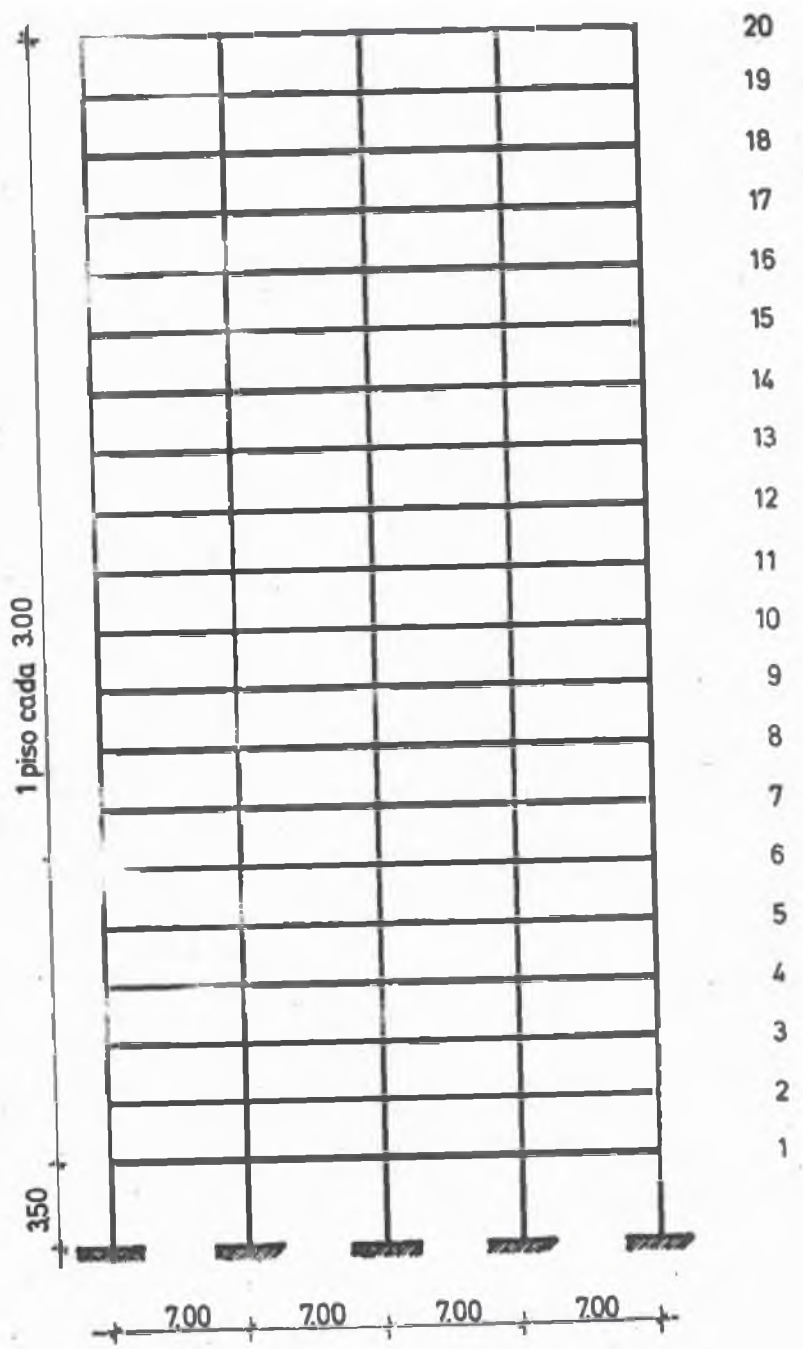
1.2.1.- CARGAS DE GRAVEDAD

Azotea:

- | | |
|--|-----------------------|
| - cobertura de ladrillo pastelero más enlucido de yeso en cielo raso | 50 Kg/m ² |
| - carga perimetral lineal (parapeto) | 250 Kg/m ² |
| - losas aligeradas de 0.25 de peralte | 350 Kg/m ² |



EDIFICIO MODELO - PLANTA TIPICA



ELEVACION
DIRECCION PRINCIPAL

Características de los Pórticos

Pórtico Interior

1. Vigas: .30 x .60 I = 54.0 dm⁴
2. Columnas Exteriores:
Porción de placa extrema 5.50 x 0.25 I = 71.5 dm⁴
3. Columnas Interiores (Columna Tipo 1)

Piso	Sección	Inercia (dm ⁴)
20 al 16	45 x 60	81.0
15 al 11	55 x 70	157.0
10 al 6	60 x 80	256.0
5 al 1	60 x 85	307.0

Pórtico Exterior

1. Vigas: .30 x .60 I = 54.0 dm⁴
2. Columnas Exteriores:
Porción de placa extrema 2.75 x 0.25 I = 35.8 dm⁴
3. Columnas Interiores (Columna Tipo 2)

Piso	Sección	Inercia (dm ⁴)
20 al 16	35 x 55	48.6
15 al 11	45 x 60	81.0
10 al 6	55 x 60	99.0
5 al 1	55 x 65	126.0

Piso típico:

- cobertura de piso terminado y enlucido de yeso en cielo raso 100 Kg/m²
- carga uniforme repartida equivalente a ta biquería 100 Kg/m²
- losas aligeradas de 0.25 de peralte 350 Kg/m²

Sobrecargas:

- Azotea 150 Kg/m²
- Piso típico 250 Kg/m²

1.2.2.- CARGAS DE SISMO

- En el análisis estático según el "Proyecto de Normas Peruanas de Diseño Antisísmico".
- En el análisis dinámico según un análisis modal.

1.2.3.- CARGAS SOBRE COLUMNAS

- Existen dos tipos de columnas; las columnas interiores que denominaremos TIPO 1 y las exteriores que denominaremos TIPO 2; ésto es en cuanto a su área tributaria de carga.

COLUMNA TIPO 1

Area tributaria de carga 38.50 m2

TABLA N°1

CARGAS MUERTAS - COLUMNAS TIPO 1

PISO	CARGA m2	CARGA POR PISO	PESO DE VIG+COL	CARGA TOTAL POR PISO	TOTAL ACUMULADO PISO A PISO
20	400	15,200	6,000	21,200	21,200
19	550	21,100	6,000	27,100	48,300
18	550	21,100	6,000	27,100	75,400
17	550	21,100	6,000	27,100	102,500
16	550	21,100	6,000	27,100	129,600
15	550	21,100	6,700	27,800	157,400
14	550	21,100	6,700	27,800	185,200
13	550	21,100	6,700	27,800	213,000
12	550	21,100	6,700	27,800	240,800
11	550	21,100	6,700	27,800	268,600
10	550	21,100	7,400	28,500	297,100
9	550	21,100	7,400	28,500	325,600
8	550	21,100	7,400	28,500	354,100
7	550	21,100	7,400	28,500	382,600
6	550	21,100	7,400	28,500	411,100
5	550	21,100	7,600	28,700	439,800
4	550	21,100	7,600	28,700	468,500
3	550	21,100	7,600	28,700	497,200
2	550	21,100	7,600	28,700	525,900
1	550	21,100	8,300	29,400	555,300

TABLA N°2

CARGAS VIVAS - COLUMNA TIPO 1

PISO	SOBRECARGA m ²	SOBRECARGA POR PISO	FACTOR DE REDUCCION	SOBRECARGA REDUCIDA	S/C REDUCIDA ACUM. PISO A PISO
20	150	5,800	1.00	5,800	5,800
19	250	9,600	1.00	9,600	15,400
18	250	9,600	0.95	9,100	24,500
17	250	9,600	0.90	8,600	33,100
16	250	9,600	0.85	8,200	41,300
15	250	9,600	0.80	7,700	49,000
14	250	9,600	0.75	7,200	56,200
13	250	9,600	0.70	6,700	62,900
12	250	9,600	0.65	6,200	69,100
11	250	9,600	0.60	5,700	74,800
10	250	9,600	0.55	5,300	80,100
9	250	9,600	0.50	4,800	84,900
8	250	9,600	0.50	4,800	89,700
7	250	9,600	0.50	4,800	94,500
6	250	9,600	0.50	4,800	99,300
5	250	9,600	0.50	4,800	104,100
4	250	9,600	0.50	4,800	108,900
3	250	9,600	0.50	4,800	113,700
2	250	9,600	0.50	4,800	118,500
1	250	9,600	0.50	4,800	123,300

COLUMNA TIPO 2

Area tributaria de carga

19.25 m2

TABLA N°3

CARGAS MUERTAS - COLUMNA TIPO 2

PISO	CARGA m2	CARGA POR PISO	PESO DE VIG+COL	CARGA TOTAL POR PISO	TOTAL ACUMULADO PISO A PISO
20	490	9,400	3,300	12,700	12,700
19	550	10,600	3,300	13,900	26,600
18	550	10,600	3,300	13,900	40,500
17	550	10,600	3,300	13,900	54,400
16	550	10,600	3,300	13,900	68,300
15	550	10,600	3,800	14,400	82,700
14	550	10,600	3,800	14,400	97,100
13	550	10,600	3,800	14,400	111,500
12	550	10,600	3,800	14,400	125,900
11	550	10,600	3,800	14,400	140,300
10	550	10,600	4,200	14,800	155,100
9	550	10,600	4,200	14,800	169,900
8	550	10,600	4,200	14,800	184,700
7	550	10,600	4,200	14,800	199,500
6	550	10,600	4,200	14,800	214,300
5	550	10,600	4,400	15,000	229,300
4	550	10,600	4,400	15,000	244,300
3	550	10,600	4,400	15,000	259,300
2	550	10,600	4,400	15,000	274,300
1	550	10,600	4,900	15,500	289,800

TABLA N° 4

CARGAS VIVAS - COLUMNA TIPO 2

PISO	SOBRECARGA REDUCIDA	S/C REDUCIDA ACUM. PISO A PISO
20	2,900	2,900
19	4,800	7,700
18	4,550	12,250
17	4,300	16,550
16	4,100	20,650
15	3,850	24,500
14	3,600	28,100
13	3,350	31,450
12	3,100	34,550
11	2,850	37,400
10	2,650	40,050
9	2,400	42,450
8	2,400	44,850
7	2,400	47,250
6	2,400	49,650
5	2,400	52,050
4	2,400	54,450
3	2,400	56,850
2	2,400	59,250
1	2,400	61,650

Las cargas vivas de las columnas TIPO 2 son exactamente la mitad de las cargas vivas de las columnas TIPO 1, por tener la mitad del área tributaria de carga, por lo tanto de la tabla N° 2 de las dos últimas columnas.

TABLA N° 5

CARGAS DE DISEÑO - COLUMNA TIPO 1

PISO	CM. ACUM PISO A PISO	CV. REDUC. ACUM. PISO A PISO	1,4(CM)+ 1,7(CV)	CARGA DE DISEÑO	*
20	21,100	5,800			
19	48,300	15,400			
18	75,400	24,500			
17	102,500	33,100			
16	129,600	41,300	- 251,600	327,000	kgs.
15	157,400	49,000			
14	185,200	56,200			
13	213,000	62,900			
12	240,800	69,100			
11	268,600	74,800	- 503,200	654,200	kgs.
10	197,100	80,100			
9	325,600	84,900			
8	354,100	89,700			
7	382,600	94,500			
6	411,100	99,300	- 744,300	907,600	kgs.
5	439,800	104,101			
4	468,500	108,900			
3	497,200	113,700			
2	525,900	118,500			
1	555,300	123,300	- 987,000	1'283,000	kgs.

* - la 3ra. columna es la suma de la 1ra. afectada por 1.40 y la 2da. afectada por 1.70.

- la 4ta. columna es igual a la 3ra. columna afectada por 1.30.

TABLA N° 6

CARGAS DE DISEÑO - COLUMNA TIPO 2

PISO	CM. ACUM. PISO A PISO	CV. RED. ACUM. PISO A PISO	1,4 (CM)+ 1,7 (CV)	CARGA DE DISEÑO	*
20	12,700	2,900			
19	26,600	7,700			
18	40,500	12,250			
17	54,400	16,550			
16	68,300	20,650	- 130,700	196,100	kgs.
15	82,700	24,500			
14	97,100	28,100			
13	111,500	31,450			
12	125,900	34,550			
11	140,300	37,400	- 260,000	390,000	kgs.
10	155,100	40,050			
9	169,900	42,450			
8	184,700	44,850			
7	199,500	47,250			
6	214,300	49,650	384,400	576,600	kgs.
5	229,300	52,050			
4	244,300	54,450			
3	259,300	56,850			
2	274,300	52,950			
1	289,800	61,650	- 510,500	765,800	kgs.

* - la 3ra. columna es la suma de la 1ra. afectada por 1.40 y la 2da. afectada por 1.70

- la 4ta. columna es igual a la 3ra. columna afectada por 1.50

SECCIONES ADOPTADAS - COLUMNA TIPO 1

PISOS	CARGAS DE DISEÑO		AREA REQUERIDA	SECCION ADOPTADA	AREA DISPONIBLE
20 al 16	327.00 ton	144	2,270 cm ²	45 x 60	2,700 cm ² .
15 al 11	654.20 ton	164	3,989 cm ²	55 x 70	3,850 cm ² .
10 al 6	907.60 ton	184	4,920 cm ²	60 x 80	4,800 cm ² .
5 al 1	1,283.00 ton	265	4,841 cm ²	60 x 85	5,100 cm ² .

SECCIONES ADOPTADAS - COLUMNA TIPO 2

PISOS	CARGAS DE DISEÑO		AREA REQUERIDA	SECCION ADOPTADA	AREA DISPONIBLE
20 al 16	196.10 ton	144	1,362 cm ²	35 x 55	1,925 cm ²
15 al 11	390.00 ton	164	2,378 cm ²	45 x 60	2,700 cm ²
10 al 6	576.60 ton	184	3,134 cm ²	55 x 60	3,300 cm ²
5 al 1	765.80 ton	265	2,910 cm ²	55 x 65	3,575 cm ²

1.3.- DIMENSIONAMIENTO

1.3.1.- VIGAS

- Dirección principal - Dirección X

Estas vigas estarán solicitadas por el peso del techo y por acciones sísmicas. Son vigas portantes.

Luz = 7.00 ... entre eje de columnas

Peralte = luz entre cara de columnas/11

$$\frac{L}{11} = \frac{7.00 - 0.80}{11} = 0.60$$

Ancho de viga = ancho tributario de viga/20

$$\frac{L}{20} = \frac{5.50}{20} = 0.30$$

∴ la sección de las vigas según la dirección X será de 0.30 x 0.60

- Dirección secundaria - Dirección Y

Estas vigas solamente estarán solicitadas por fuerzas sísmicas. Son vigas de arriostre.

Luz = 5.50 ... entre ejes de columnas

Peralte = luz entre cara de columnas/11

$$\frac{L}{11} = \frac{5.50 - 0.80}{11} = 0.40$$

Ancho de viga = ancho tributario de viga/20

$$\frac{L}{20} = \frac{7.0}{20} = 0.35$$

∴ la sección de las vigas según la dirección Y será de 0.35 x 0.40

Especificaciones:

$$f_y = 2,800 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

El dimensionamiento se hará según el método a la rotura, para lo cual emplearemos los coeficientes 1.4 y 1.7 para carga muerta y carga viva respectivamente.

Las secciones definidas en el dimensionamiento previo serán definitivas, puesto que sólo interesan las características geométricas de éstas, las cuales necesariamente no serán las recomendables en la práctica, tal es así que cada cinco pisos cambiaremos de sección, variando tanto su peralte como su ancho.

Dimensionamiento de columnas (Rotura)

$$P_o = \emptyset (A_s f_y + 0.85 f'c A_c)$$

$$\emptyset = 0.70 \quad \dots \text{columnas estribadas}$$

$$P = \frac{A_s}{A_c} \quad A_s = p A_c$$

$$P_o = \emptyset (p f_y + 0.85 f'c) A_c$$

de donde despejamos A_c

$$A_c = \frac{P_o}{\emptyset (p f_y + 0.85 f'c)} = \frac{P_o}{\gamma}$$

ESPECIFICACIONES

Piso	f'c	f _y	p	p f _y	0.85 f _y	γ
1 al 5	210	2,800	0.01	28	178	164
6 al 10	210	2,800	0.02	56	178	164
11 al 15	210	2,800	0.03	84	178	184
16 al 20	280	2,800	0.05	140	238	265

Para el dimensionamiento previo las cargas de las columnas interiores las aumentaremos en un 30%, mientras que las exteriores verán aumentada su carga en un 50%. Estos valores afectados por los coeficientes del método de la Rotura constituyen el valor de P_o .

- De las tablas anteriores donde figuran las cargas por columna.

1.3.3.- PLACAS O MUROS DE CORTE

Espesor = 0.25
 f'c = 210 Kg/cm²
 fy = 2,800 Kg/cm²

1.4.- CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LOS ELEMENTOS

Vigas principales

Luz = 70 dm
 Sección = 30 x 60
 Inercia = 54 dm⁴
 Area = 18 dm²

Vigas secundarias

Luz = 55 dm
 Sección = 35 x 40
 Inercia = 18.70 dm⁴
 Area = 14 dm²

COLUMNA TIPO 1

PISOS	ALTURA (dm)	SECCION (m)	AREA (dm ²)	INERCIA (dm ⁴)	
				DIRECCION PRINCIPAL	DIRECCION SECUNDARIA
20 al 16	30	45 x 60	27	81.00	45.60
15 al 11	30	55 x 70	38.50	157.00	97.00
10 al 6	30	60 x 80	48	256.00	144.00
5 al 1	35	60 x 85	51	307.00	153.00

COLUMNA TIPO 2

PISOS	ALTURA (dm)	SECCION (m)	AREA (dm ²)	INERCIA (dm ⁴) DIRECCION PRINCIPAL	DIRECCION SECUNDARIA
20 al 16	30	35 x 55	19.30	48.60	19.60
15 al 11	30	45 x 60	27.00	81.00	45.60
10 al 6	30	55 x 60	33.00	99.00	83.20
5 al 1	35	55 x 65	35.80	126.00	90.40

Placa o Muro de Corte

Sección = 25 x 1,650

Inercia = 935,859.40 dm⁴Area = 412.50 dm²1.5.- PESO DEL EDIFICIO

(Ver tablas en páginas siguientes).

PESO DE COLUMNAS (2,400 kg/m³)

PISOS	ALTURA mts.	COLUMNA TIPO 1		COLUMNA TIPO 2	
		AREA cm ² .	PESO kgs.	AREA cm ² .	PESO kgs.
20 al 16	2.75	2,700	1,780	1,925	1,270
15 al 11	2.75	3,850	2,540	2,700	1,780
11 al 6	2.75	4,800	3,170	3,300	2,180
al 2	2.75	5,100	3,365	3,575	2,360
1	3.37	5,100	4,125	3,575	2,900

Peso de las vigas según el área tributaria correspondiente.

SOBRE COLUMNA TIPO 1

Viga principal $0.30 \times 0.60 \times 7.00 = 1.26$

Viga secundaria $0.35 \times 0.40 \times (3.50 - 0.30) = 0.48$

$1.74 \times 2,400 \text{ Kg/m}^3$

Peso = 4,180 kgs.

SOBRE COLUMNA TIPO 2

Viga principal $0.30 \times 0.60 \times 3.50 = 0.63$

Viga secundaria $0.35 \times 0.40 \times (1.75 - 0.30) = 0.20$

$0.83 \times 2,400 \text{ Kg/m}^3$

Peso = 2,000 kgs.

TABLA N°8

PESO DE VIGAS + COLUMNAS POR PISO (kgs)

PISOS	T I P O 1			T I P O 2		
	COL.	VIG.	TOTAL	COL.	VIG.	TOTAL
20 al 16	1,800	4,200	6,000	1,300	2,000	3,300
15 al 11	2,500	4,200	6,700	1,800	2,000	3,800
10 al 6	3,200	4,200	7,400	2,200	2,000	4,200
5 al 2	3,400	4,200	7,600	2,400	2,000	4,400
1	4,100	4,200	8,300	2,900	2,000	4,900

Para el peso total del edificio consideremos la carga permanente total más el 25% de la carga viva por considerar el edificio modelo dentro del tipo de construcciones comunes.

CALCULO DEL PESO TOTAL DEL PRIMER PISO

<u>CARGAS PERMANENTES</u>		<u>N° DE VECES</u>	<u>TOTAL</u>
Columna Tipo 1	29,400	6	176,800
Columna Tipo 2	15,500	6	93,000
Placa exterior	16.50 x 0.25 x 3.50 x 2,400	2	72,300
 <u>Pesos muertos sobre placa:</u>			
Vigas	0.30 x 0.60 x 3.50 x 2,400 x 4	2	12,100
Area Tributaria	58 m2 x 550 Kg/m2 x 0.25	2	63,800
 <u>Cargas Vivas</u>			
Columna Tipo 1	9,600 x 0.25	6	14,400
Columna Tipo 2	4,800 x 0.25	6	7,200
Placa exterior	58 m2 x 250 Kg/m2 x 0.25	2	7,200
			446,600 Kgs.

Consideremos como peso del primer piso 448 tons.

Este valor podemos uniformizarlo como el peso standard de piso, por lo tanto el peso total del edificio será:

$$P = 20 \times 448 = 8,960 \text{ tons.}$$

Estos valores son los que se emplearán para el cálculo de las fuerzas horizontales según las Normas Peruanas y por Análisis Modal.

Peso standard por piso 448 tons.

Peso total del edificio 8,960 tons.

CAPITULO 2

ANALISIS MATRICIAL DE ESTRUCTURAS

2.1.- INTRODUCCION

Al emplear la palabra ESTRUCTURA queremos definir por ella un sistema que tiene la función de transmitir cargas. Una estructura puede consistir en un simple elemento, tal como una viga por ejemplo, o puede consistir en un conjunto de elementos conectados. Los elementos pueden ser cables tensados, barras comprimidas, muros de corte, etc. Esta clasificación está basada en el modo que tiene una estructura de transmitir las cargas, pero una clasificación basada en la forma de los elementos es también posible.

Nosotros estamos interesados en el sistema y sus elementos y uno de nuestros principales objetivos es sintetizar las características del sistema a partir de las características de los elementos. Las características del sistema permiten predecir su comportamiento. De este modo, por ejemplo, nosotros podemos encontrar el conjunto de fuerzas, que aplicado al sistema causarían la deformada asumida, o al revés, nosotros podemos encontrar la deformada que resultaría de la aplicación de un determinado conjunto de fuerzas. En este análisis también podemos determinar las fuerzas internas en cualquier punto dentro del sistema.

Al aplicar métodos matriciales la estructura real la sustituiremos por un modelo matemático constituido por el "ensamblaje" de elementos estructurales independientes y de dimen

siones finitas, entre los que existen interacciones concentradas en un número finito de nudos. Para que tal idealización sea posible se requiere:

- Asumir elementos adecuados, que puedan ser representativos de las correspondientes porciones de la estructura real y para cada uno de los cuales sea posible obtener funciones tales que describan totalmente su estado de deformación y las solicitaciones existentes en cualquier punto en base solamente a los desplazamientos de sus nudos y las cargas actuantes sobre el elemento.
- Obtener las acciones concentradas en los nudos (fuerzas y momentos) equivalentes a las cargas actuantes sobre la estructura real.

Sí para cada elemento se establecen relaciones directas entre los desplazamientos de sus nudos y las fuerzas concentradas actuantes en éstos, pueden plantearse en cada nudo de la estructura condiciones de compatibilidad y equilibrio de las fuerzas interactuantes entre elementos. Con ello se obtiene un sistema de ecuaciones, cuya solución, en principio, permite resolver la estructura en análisis.

2.2.- FUERZAS Y DESPLAZAMIENTOS.- SISTEMA DE COORDENADAS.- GRADOS DE LIBERTAD.-

Usaremos la palabra FUERZA para referirnos a cortes y momentos y la palabra DESPLAZAMIENTO para giros y traslaciones. Una medida de fuerza o desplazamiento nos da la magnitud. Para establecer en que parte de la estructura, y en que dirección, una medida es tomada, usaremos un SISTEMA DE COORDENADAS que identificará nuestras medidas. Un sistema de coordenadas para medir fuerzas y desplazamientos está dado en la figura 2-a.

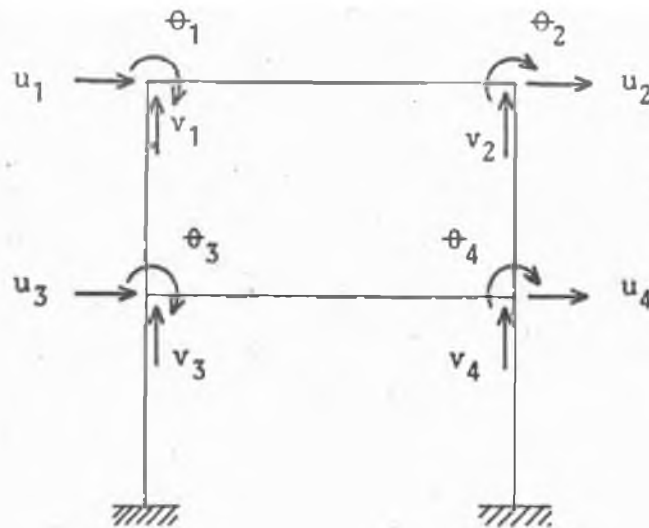


Fig. 2a

Como hemos dicho anteriormente una estructura puede ser descompuesta para estudiar cada elemento, para la cual es suficiente conocer los desplazamientos (traslaciones y giros) de sus extremos.

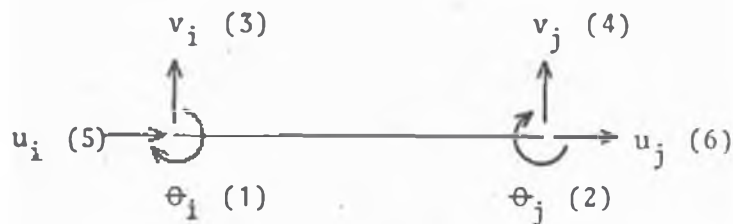


Fig. 2b

El conocimiento de los seis componentes de desplazamiento indicados (y de las cargas actuantes sobre el elemento) permite determinar su deformada y los momentos y cortes en cualquier sección. Obviamente, para poder analizar todos los elementos en forma similar, es necesario conocer los componentes de desplazamiento de todos los nudos de la estructura.

Todos los desplazamientos independientes que son necesarios para describir todas las posibles configuraciones de una estructura deformada constituyen los GRADOS DE LIBERTAD de la estructura. Aunque en principio el número de grados de libertad de una estructura es infinito, si se asume un modelo matemático como el anteriormente descrito, es suficiente considerar un número finito de grados de libertad (los desplazamientos de los nudos). Puede así decirse que la estructura de la figura 2-a posee doce grados de libertad.

El número de fuerzas, desplazamientos, coordenadas y grados de libertad por considerar es el mismo en cualquier estructura a ser analizada matricialmente, por lo que existe una absoluta correspondencia entre estas cuatro denominaciones.

2.3.- REPRESENTACION MATRICIAL DE FUERZAS Y DESPLAZAMIENTOS.

Los componentes de desplazamientos (traslaciones y giro) que corresponden a los grados de libertad asociados con un nudo i pueden agruparse en una matriz columna que se denomina sub-matriz de desplazamientos del nudo i .

$$\{ q \}_i = \begin{Bmatrix} u_i \\ v_i \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \theta_i \end{Bmatrix} \quad (2-1)$$

Las sub-matrices correspondientes a todos los nudos de la estructura pueden agruparse en la matriz de desplazamientos:

$$\{q\} = \begin{Bmatrix} \{q\}_1 \\ \{q\}_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \{q\}_n \end{Bmatrix} \quad (2-2)$$

El orden de esta matriz corresponde al número total de grados de libertad de la estructura. En forma similar pueden agruparse las correspondientes fuerzas.

$$\{F\}_i = \begin{Bmatrix} F_x \\ F_y \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ F_z \end{Bmatrix} \quad \{F\} = \begin{Bmatrix} \{F\}_1 \\ \{F\}_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \{F\}_n \end{Bmatrix} \quad (2-3)$$

Tales matrices de fuerzas agrupan elementos en correspondencia bi-unívoca con los de las matrices de desplazamientos. A fin de mantener la simetría de las matrices de comportamiento que relacionan $\{F\}$ y $\{q\}$ es conveniente conservar el mismo orden en los grados de libertad en ambas matrices y asumir la misma convención de signos para cada componente de desplazamiento y su correspondiente fuerza.

2.4.-.-SUPERPOSICION DE FUERZAS Y DESPLAZAMIENTOS.

Los desplazamientos producidos en una estructura con comportamiento lineal y elástico como consecuencia de la aplicación simultánea de un número cualquiera de cargas pueden obtenerse sumando algebraicamente los desplazamientos debidos a la apli

cación de cada carga por separado. Es necesario puntualizar que el principio de superposición no se cumple para estructuras con comportamiento no lineal e inelástico.

2.5.- MATRICES DE RIGIDEZ Y FLEXIBILIDAD

Consideremos una estructura linealmente elástica cualquiera, apoyada en forma tal que no existan movimientos como cuerpo rígido y sometida a la acción de cargas equivalentes a fuerzas F_1, F_2, \dots, F_n asociadas a los grados de libertad 1, 2, 3 ... n. Por la acción de estas fuerzas, se producirán desplazamientos $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$.

El desplazamiento q_i es afectado por todas las fuerzas actuantes. Si la estructura es linealmente elástica podrá establecerse que:

$$q_i = a_{i1} F_1 + a_{i2} F_2 + a_{i3} F_3 + \dots + a_{in} F_n \quad (2-4)$$

donde a_{ij} es el desplazamiento que se produce según el grado de libertad i como consecuencia de la aplicación de una carga unitaria en correspondencia al grado de libertad j ($F_j = 1$). Si la fuerza aplicada según el grado de libertad j tiene un valor cualquiera F_j , su contribución al desplazamiento q_i está dado por $a_{ij} F_j$. Lo anterior es válido para cualquier valor de j . Los coeficientes $a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{in}$ indican en que medida fuerzas unitarias aplicadas en correspondencia a los grados de libertad 1, 2, 3 ... n contribuyen a q_i . Tales coeficientes se conocen como coeficientes de flexibilidad.

Expresiones de la forma (2-4) son aplicables para cualquier valor i . Podrán en consecuencia establecerse n ecuaciones similares, que pueden agruparse en la forma matricial:

$$\begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ q_n \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ F_n \end{Bmatrix} \quad (2-5)$$

La ecuación (2-5) puede reescribirse en la forma compacta:

$$\{q\} = (A) \{F\} \quad (2-6)$$

La matriz (A) de la ecuación (2-6) se denomina MATRIZ DE FLEXIBILIDAD de la estructura. Si (A) es conocida los desplazamientos nodales $\{q\}$ que corresponden a un sistema de cargas $\{F\}$ pueden ser directamente calculados por aplicación de (2-6). Es necesario recalcar que (A) sólo puede ser obtenida si la estructura es estable.

Despejando $\{F\}$ de la ecuación (2-6) tenemos:

$$\{F\} = (A)^{-1} \{q\} = (K) \{q\} \quad (2-7)$$

o en su forma más explícita:

$$\begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ F_n \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} k_{11} & k_{12} & \dots & k_{1n} \\ k_{21} & k_{22} & \dots & k_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ k_{n1} & k_{n2} & \dots & k_{nn} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ q_n \end{Bmatrix} \quad (2-8)$$

La matriz (K) se conoce como MATRIZ DE RIGIDEZ de la estructura. En general, los elementos de una columna cualquiera, j , de la matriz de rigidez son las fuerzas K_{1j} , K_{2j} , K_{3j} K_{nj} , que deben aplicarse sobre la estructura para obtener un estado de desplazamientos en que $q_j = 1$ y todos los demás desplazamientos sean nulos.

CAPITULO 3

ANALISIS POR EL METODO DE LA RIGIDEZ ESTRUCTURAS PLANAS ORTOGONALES

3.1.- MATRIZ DE RIGIDEZ DEL ELEMENTO

DESPRECIANDO DEFORMACION AXIAL

Tomemos un elemento cualquiera del modelo de la figura 2-a, cuyos nudos genéricos son i y j . Este elemento individualmente es de rigidez absoluta empotrado en sus extremos; debido a los grados de libertad que posee y a los elementos que se le unen en los nudos tiene una rigidez relativa dentro del conjunto al cual pertenece.

El análisis del elemento es plano y se han considerado todos los grados de libertad posibles, definidos por las 6 coordenadas que existen en la figura 2-b. Las coordenadas 1 y 2 determinan los giros de los empotramientos relativos del elemento, o sea los giros de los nudos de la estructura modelo, las coordenadas 3 y 4 definen los desplazamientos transversales que pueden sucederse entre los nudos de un elemento cualquiera, por ejemplo, el desplazamiento horizontal relativo que sufre el nudo superior de una columna respecto al inferior, finalmente las coordenadas 5 y 6 se refieren a los desplazamientos longitudinales entre los nudos, es decir los desplazamientos originados por la deformación axial del elemento. En el presente trabajo nos limitaremos a los 4 primeros grados de libertad ya que nuestro análisis es plano sin considerar deformación axial.

Sea la ecuación matricial del elemento:

$$\begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \\ F_4 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} & k_{14} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} & k_{24} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} & k_{34} \\ k_{41} & k_{42} & k_{43} & k_{44} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \\ q_4 \end{Bmatrix} \quad (3-1)$$

La matriz de 4 x 4 es la matriz de rigidez del elemento. La primera columna está formada por las fuerzas que aplicadas en cada grado de libertad originan un desplazamiento unitario en la coordenada N°1, mientras que el resto de desplazamientos son nulos, lo mismo sucede con las columnas 2, 3 y 4 para los desplazamientos unitarios según las coordenadas Nos. 2, 3 y 4, respectivamente.

A continuación hallaremos la matriz de rigidez del elemento considerando 4 grados de libertad, para lo cual las características del elemento son:

Longitud	L
Inercia	I
Módulo de elasticidad	E
Nudos: - Izquierdo	i
- Derecho	j

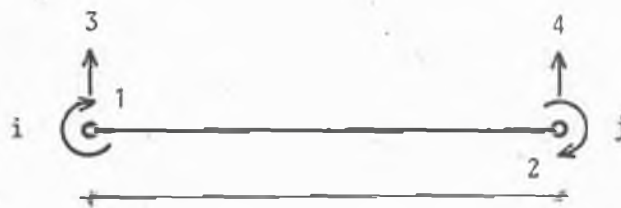


Fig. 3-a

Un miembro restringido es aquel cuyos extremos están limitados contra desplazamiento (traslación y rotación) como en el caso de una viga doblemente empotrada (figura 3-b). Las acciones de extremo para un miembro restringido son las acciones de reacción (fuerzas y momentos) desarrollados en los extremos cuando el elemento está sujeto a cargas, cambios de temperatura u otros efectos. Los elementos restringidos se encuentran en el método de análisis de la rigidez. En esta deducción de la matriz de rigidez del elemento sólo se ha considerado la deformación por flexión.



Fig. 3-b

Apliquemos el momento k_{11} según la coordenada N°1, que figura en 3-a, de tal manera que el giro sea unitario, bajo esta sollicitación hallemos el valor de k_{11} , k_{12} , k_{13} y k_{14} que originan el giro unitario y restringen cualquier otra deformación del sistema individual del elemento.



Fig. 3-c

El sistema hipotético de la figura 3-c lo reemplazamos por el sistema real de la figura 3-d, con las fuerzas correspondientes.

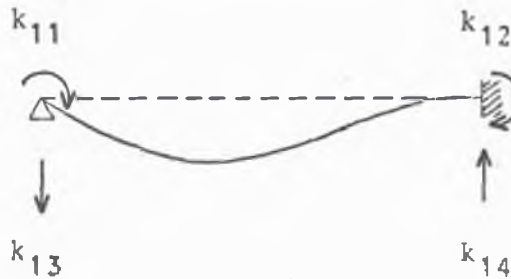


Fig. 3d

Por los teoremas de la Viga Conjugada:

"La deflexión dada de una viga cargada, con relación a su posición original, es igual al momento flexionante de la sección correspondiente de la viga conjugada".

Sea la viga cargada la de la figura 3-d y la viga conjugada la de la figura 3-e.



Fig. 3-e

Aplicando el anterior teorema:

$$\Delta_i = \frac{k_{11}}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{3} - \frac{k_{12}}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{3}$$

Como $\Delta_i = 0$

$$\frac{k_{11}}{EI} \cdot \frac{L^2}{6} = \frac{k_{12}}{EI} \cdot \frac{L^2}{3}$$

$$k_{11} = 2 k_{12} \quad (3-2)$$

Por el segundo teorema de la viga conjugada:

"La pendiente en cualquier sección de una viga cargada, relativa al eje original de la viga, es igual al cortante en la viga conjugada para la sección correspondiente".

En la figura 3-e

$$\theta_1 = \frac{k_{11}}{EI} \frac{L}{2} - \frac{k_{12}}{EI} \frac{L}{2}$$

Como el giro θ_1 es unitario y reemplazando el equivalente de k_{12} según (3-2) tenemos:

$$1 = \frac{k_{11}}{EI} \frac{L}{2} - \frac{k_{11}}{2EI} \frac{L}{2} = \frac{k_{11}}{EI} \frac{L}{4}$$

Despejando k_{11} :

$$k_{11} = \frac{4EI}{L} \quad \text{de donde} \quad k_{12} = \frac{2EI}{L}$$

Conociendo k_{11} y k_{12} en la viga cargada tenemos que:

$$k_{13} = -\frac{6EI}{L^2} \quad \text{y} \quad k_{14} = \frac{6EI}{L^2}$$

De igual manera procedamos con la coordenada N°2, aplicándole el momento k_{22} , calculemos éste y las restricciones k_{21} , k_{23} y k_{24} que originan como única deformación el desplazamiento θ_2 , giro unitario.

Sea la viga cargada:

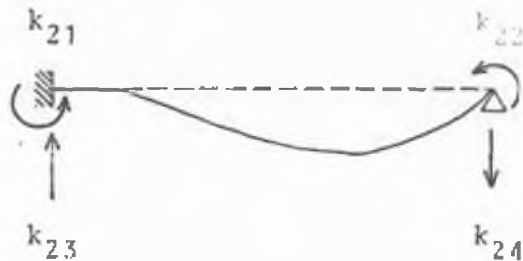
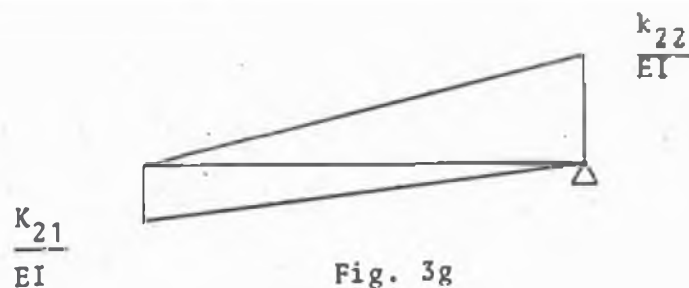


Fig. 3-f.

Sea la viga conjugada:



Aplicando el 1er teorema de viga conjugada:

$$\Delta_j = \frac{k_{22}}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{3} - \frac{k_{21}}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2L}{3}$$

Como $\Delta_j = 0$

$$\frac{k_{22}}{EI} \cdot \frac{L^2}{6} = \frac{k_{21}}{EI} \cdot \frac{L^2}{3}$$

$$\therefore k_{22} = 2 k_{21} \quad (3-3)$$

Por el 2do teorema de viga conjugada:

$$\theta_j = \frac{k_{22}}{EI} \cdot \frac{L}{2} - \frac{k_{21}}{EI} \cdot \frac{L}{2}$$

Como θ_j es unitario y reemplazando el equivalente de k_{21} según (3-3).

$$1 = \frac{k_{22}}{EI} \cdot \frac{L}{2} - \frac{k_{22}}{2EI} \cdot \frac{L}{2} = \frac{k_{22}}{EI} \cdot \frac{L}{4}$$

Despejando k_{22} :

$$k_{22} = \frac{4EI}{L} \quad \text{de donde} \quad k_{21} = \frac{2EI}{L}$$

Conociendo k_{22} y k_{21} en la viga cargada tenemos que:

$$k_{23} = \frac{6EI}{L^2} \quad \text{y} \quad k_{24} = \frac{6EI}{L^2}$$

A continuación produzcamos un desplazamiento unitario Δ_i , según la coordenada N°3



Fig. 3-h

Reemplazándola por la viga real.

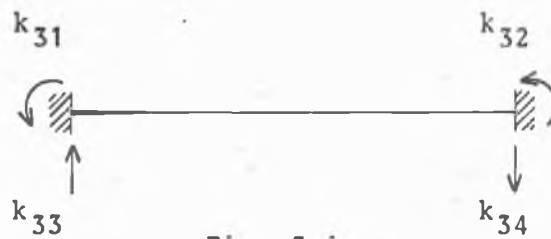


Fig. 3-i

En donde tenemos que:

$$\begin{aligned} k_{31} &= K_{32} \\ k_{33} &= k_{34} \end{aligned} \quad (3-4)$$

En la viga conjugada.

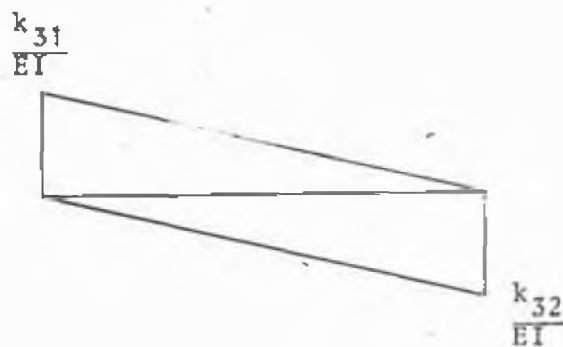


Fig. 3-j

Tomando momentos respecto a i, e igualándolos a 1 (teorema de viga conjugada)

$$\frac{k_{31}}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{3} - \frac{k_{32}}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2L}{3} = 1$$

Como $k_{31} = k_{32}$, según (3-4)

$$\frac{k_{31}}{EI} \cdot \frac{L^2}{6} - \frac{k_{31}}{EI} \cdot \frac{L^2}{3} = 1$$

De donde despejamos k_{31}

$$k_{31} = -\frac{6EI}{L^2} \quad k_{32} = -\frac{6EI}{L^2}$$

Con estos valores en la viga real, tenemos:

$$k_{33} = \frac{12EI}{L^3} \quad \text{y} \quad k_{34} = -\frac{12EI}{L^3}$$

De similar manera produzcamos el desplazamiento unitario del nudo j según la coordenada N°4, por lo cual la viga hipotética será:



Fig. 3-k

Reemplazándola por un sistema real, tenemos que:

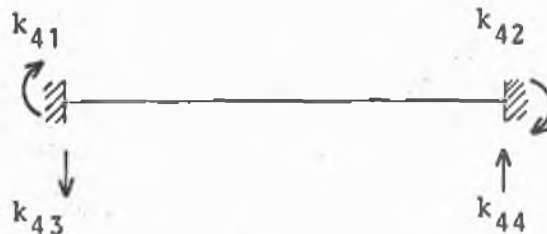


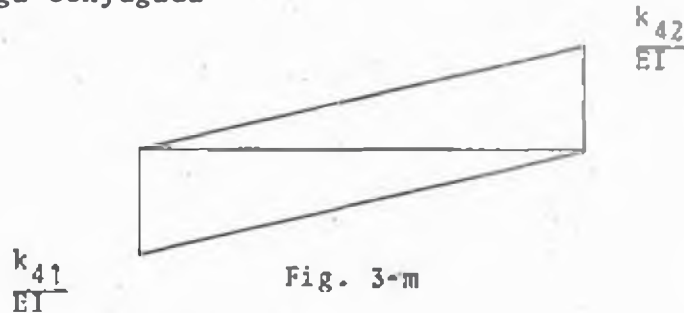
Fig. 3-1

En donde tenemos que:

$$k_{41} = k_{42} \quad (3-5)$$

$$k_{43} = k_{44}$$

En la viga conjugada



Tomando momentos respecto a j , e igualándolos a 1 (teorema de viga conjugada).

$$\frac{k_{41}}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2L}{3} - \frac{k_{42}}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{3} = 1$$

Como $k_{41} = k_{42}$, según (3-5).

$$\frac{k_{41}}{EI} \cdot \frac{L^2}{3} - \frac{k_{41}}{EI} \cdot \frac{L^2}{6} = 1$$

De donde despejamos k_{41}

$$k_{41} = \frac{6EI}{L^2} \quad k_{42} = \frac{6EI}{L^2}$$

Con estos valores en la viga real tenemos que:

$$k_{43} = -\frac{12EI}{L^3} \quad \text{y} \quad k_{44} = \frac{12EI}{L^3}$$

Por lo que la matriz de rigidez del elemento considerando 4 coordenadas según en el orden y sentido que figuran es:

$$\left[\begin{array}{cc|cc} \frac{4EI}{L} & \frac{2EI}{L} & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{6EI}{L^2} \\ \frac{2EI}{L} & \frac{4EI}{L} & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{6EI}{L^2} \\ \hline -\frac{6EI}{L^2} & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{12EI}{L^3} & -\frac{12EI}{L^3} \\ \frac{6EI}{L^2} & \frac{6EI}{L^2} & -\frac{12EI}{L^3} & \frac{12EI}{L^3} \end{array} \right]$$

Matriz de rigidez del elemento-Columna (3-6)

La sub-matriz izquierda-superior relaciona giros entre sí; la sub-matriz derecha-inferior relaciona desplazamientos entre sí; y las sub-matrices restantes relacionan giros y desplazamientos.

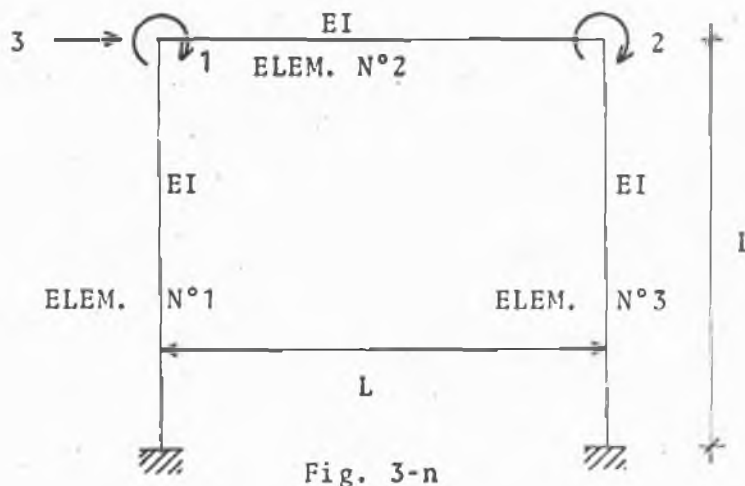
Cabe anotar que la matriz anterior corresponde al elemento columna, ya que la matriz de rigidez del elemento-viga sólo acepta 2 coordenadas, las cuales son los giros, por no poseer desplazamiento relativo alguno entre sus nudos, por lo cual toma la siguiente expresión.

$$\left[\begin{array}{cc|cc} \frac{4EI}{L} & \frac{2EI}{L} & 0 & 0 \\ \frac{2EI}{L} & \frac{4EI}{L} & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right]$$

Matriz de rigidez del elemento-viga (3-7)

3.2.- MATRIZ DE RIGIDEZ DEL SISTEMA: ENSAMBLAJE

Consideremos el pórtico de la figura 3-n con tres grados de libertad y un sistema de tres coordenadas. Este pórtico está compuesto por tres elementos conectados.



Coordenadas y características del sistema.

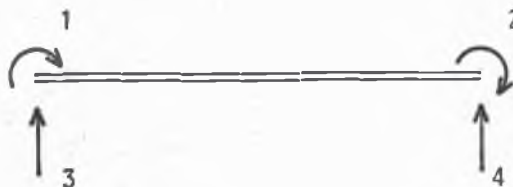
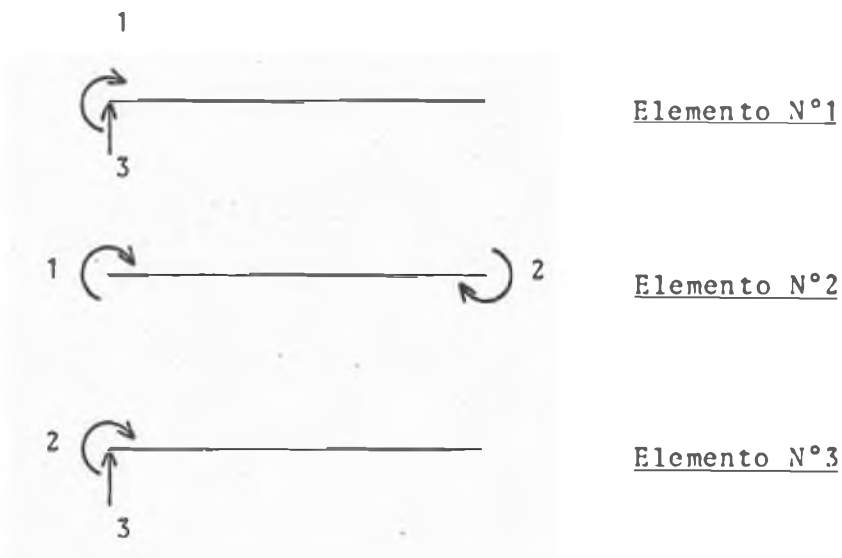


Fig. 3-o

Coordenadas generales del elemento genérico.

Separemos los elementos conectados que forman el sistema y busquemos la correspondencia entre las coordenadas generales del elemento y las coordenadas de cada elemento dentro del sistema.



Coordenadas del sistema en cada elemento. Figura 3-p.

Partamos de que el elemento genérico posee un código 1-2-3-4 dado por sus coordenadas generales y que al momento de compararlo con cada uno de los elementos conectados del sistema hagamos una correspondencia de coordenadas análogas, para poder definir el código de cada uno en función de las coordenadas del sistema. Por ejemplo, tomemos el elemento N°1 y comparemoslo con el elemento genérico, como producto de esta comparación tenemos la correspondencia entre la coordenada N°3 del elemento y la coordenada N°3 del sistema, de igual forma se corresponden la N°1 del elemento con la N°1 del sistema, las otras 2 coordenadas del elemento genérico no tienen correspondencia con el sistema, pues el elemento tratado es empotrado en su otro extremo, no admitiendo desplazamiento alguno en dicho extremo. De la correspondencia anterior podemos deducir que el código del elemento N°1 dentro del sistema será 1-0-3-0, del elemento N°2 será 1-2-0-0 y del elemento N°3 será 2-0-3-0.

A continuación damos las matrices de rigidez de los elementos conectados, a partir de las cuales lograremos la matriz del sistema.

Matriz de rigidez del elemento N°1

		1	2	3	4	
		1	0	3	0	
1	1	[$\frac{4EI}{L}$	0	$-\frac{6EI}{L^2}$	0
2	0		0	0	0	0
3	3		$\frac{6EI}{L^2}$	0	$\frac{12EI}{L^3}$	0
4	0		0	0	0	0

Matriz de rigidez del elemento N°2

		1	2	3	4	
		1	2	0	0	
1	1	[$\frac{4EI}{L}$	$\frac{2EI}{L}$	0	0
2	2		$\frac{2EI}{L}$	$\frac{4EI}{L}$	0	0
3	0		0	0	0	0
4	0		0	0	0	0

Matriz de rigidez del elemento N°3

$$\begin{array}{c}
 1 \\
 2 \\
 3 \\
 4
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \boxed{2} \\
 \boxed{0} \\
 \boxed{3} \\
 \boxed{0}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 1 \\
 2 \\
 3 \\
 4
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \boxed{2} \\
 \boxed{0} \\
 \boxed{3} \\
 \boxed{0}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \frac{4EI}{L} \\
 0 \\
 -\frac{6EI}{L^2} \\
 0
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \frac{6EI}{L^2} \\
 0 \\
 \frac{12EI}{L^3} \\
 0
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0
 \end{array}$$

Sea la matriz de rigidez del sistema de 3 x 3 (de orden igual al número de grados de libertad considerados, uno por nivel y uno por nudo).

$$(K) \text{ sist.} = \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \end{array} \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \end{array} \begin{array}{c} k_{11} \\ k_{21} \\ k_{31} \end{array} \begin{array}{c} k_{12} \\ k_{22} \\ k_{32} \end{array} \begin{array}{c} k_{13} \\ k_{23} \\ k_{33} \end{array}$$

Por medio de la correspondencia entre los códigos del elemento genérico y los elementos conectados en cada matriz de rigidez de estos últimos, podremos lograr el ensamblaje de la matriz de rigidez del sistema por adición de las contribuciones de todos los elementos conectados que lo integran.

Así tenemos que:

$$k_{11} = \frac{4EI}{L} + \frac{4EI}{L} = \frac{8EI}{L}$$

$$k_{12} = \frac{2EI}{L}$$

$$k_{13} = -\frac{6EI}{L^2}$$

$$k_{21} = \frac{2EI}{L}$$

$$k_{22} = \frac{4EI}{L} + \frac{4EI}{L} = \frac{8EI}{L}$$

$$k_{23} = -\frac{6EI}{L^2}$$

$$k_{31} = -\frac{6EI}{L^2}$$

$$k_{32} = -\frac{6EI}{L^2}$$

$$k_{33} = \frac{12EI}{L^3} + \frac{12EI}{L^3} = \frac{24EI}{L^3}$$

El orden de la matriz de rigidez del sistema está dado por el número de coordenadas consideradas, así en el caso del ejemplo anterior, el pórtico posee 3 coordenadas y vemos que su matriz de rigidez es de 3 x 3.

La nomenclatura de los grados de libertad posee una forma característica que tiene por objeto ensamblar la matriz de rigidez de tal forma que facilite su condensación, la cual es una etapa del cálculo matricial en el análisis:

- Primero se nomenclaran los giros de los nudos, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, luego se nomenclaran los niveles de arriba hacia abajo.

Dentro del sistema el elemento será definido por sus nudos, los cuales estarán nomenclados igual que sus giros correspondientes.

Lo antes mencionado lo mostraremos en un ejemplo a continuación. Sea el pórtico figura 3-q de 50 grados de libertad.

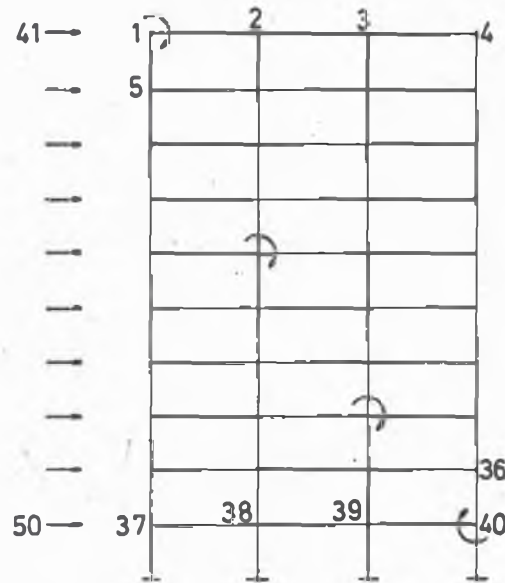
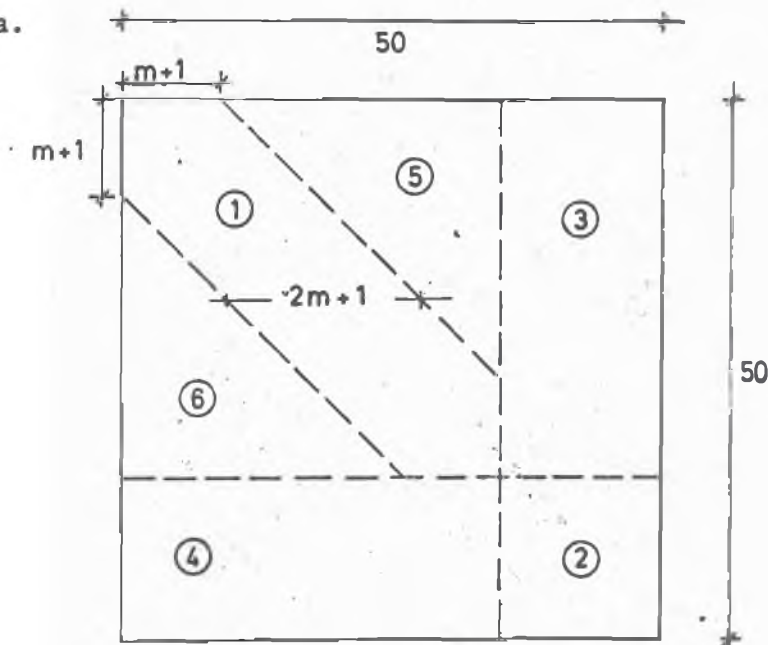


Fig. 3-q.

El orden de su matriz de rigidez es de 50 x 50 y su configuración es la siguiente y responde a la nomenclatura antes mencionada.



Configuración matriz de rigidez del pórtico de la figura 3-q.

(Ver página anterior)

- La parte de la matriz numerada con 1 constituye una banda de ancho $(2m + 1)$. El valor de m está dado por la máxima diferencia entre las coordenadas de un elemento, es decir el valor de $(i-j)$; en nuestro ejemplo m será $5-1 = 4$, por lo tanto, el ancho de banda será $2(5-1) + 1 = 9$. Esta parte de la matriz está integrada por términos que relacionan giros entre sí.
- Las partes 5 y 6 están integradas en su totalidad por ceros y forman conjuntamente con la parte 1 una matriz cuadrada de orden igual al número de nudos que tenga el pórtico; en el pórtico anterior la matriz antes dicha es del orden de 40×40 .
- La parte 2 es una matriz cuadrada de orden igual al número de niveles que posee el pórtico analizado, en el presente ejemplo, es una matriz de 10×10 . Los términos que la conforman relacionan traslaciones entre sí.
- Las partes 3 y 4 son respectivamente de 40×10 y 10×40 , y sus órdenes dependen conjuntamente del número de nudos y niveles que posee el pórtico. Están integradas por términos que relacionan los giros y traslaciones entre sí.

3.3. MATRIZ CONDENSADA: RECURSION

La condensación de la matriz de rigidez de cada pórtico por recursión tiene por objeto facilitar la resolución del sistema de ecuaciones que corresponden a la siguiente expresión matricial:

$$(F) = (k) (q) \quad (3-8)$$

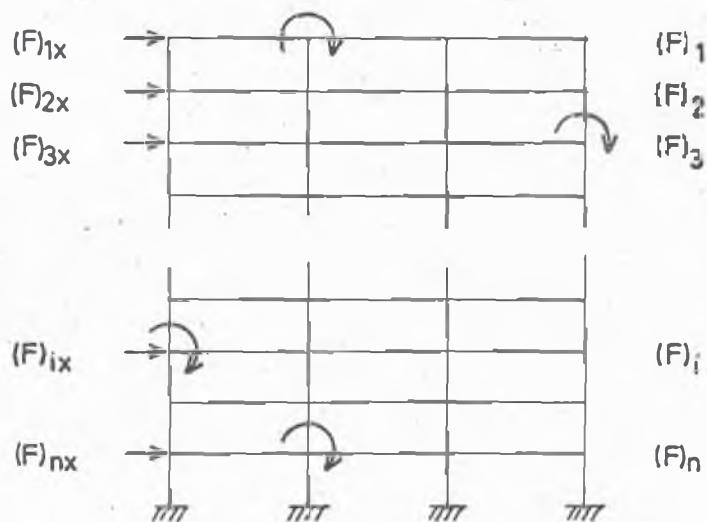
donde

(F) vector de fuerzas	(vector columna)
(k) matriz de rigidez	(matriz cuadrada métrica)
(q) vector de desplazamiento	(vector columna)

La estructura modelo posee numerosas incógnitas que implicaría una lenta resolución del sistema, además de verse en la necesidad de suponer que todos los nudos homólogos dentro de un sistema de pórticos homólogos poseen el mismo giro, consideración que falsearía la veracidad de nuestro análisis. Para cada nudo en cada pórtico, tenemos un giro determinado, lo mismo que una traslación que por nuestras consideraciones resulta igual para todos los nudos de un mismo nivel en cualquier pórtico, por lo tanto el número de incógnitas estará dado por el número total de nudos de la estructura y por el número de niveles que tenga.

Mediante recursión se puede reducir la expresión (3-8) a un sistema de ecuaciones, cuyo número de incógnitas sea igual al número de niveles que posee la estructura, esto se consigue recursionando la matriz de rigidez de

cada pórtico y obteniendo la matriz total del sistema por la suma de éstas. El resto de incógnitas, giros en los nudos, todos distintos, ya que no tienen restricción alguna, serán función de las traslaciones y de la combinación de ciertos términos de la matriz de rigidez correspondiente a su pórtico respectivo.



$(F)_i$: vector columna de tantos términos como nudos haga por nivel.

$(F)_x$: vector columna de tantos términos como niveles tenga la estructura.

$$(F)_x = \begin{pmatrix} (F)_{1x} \\ (F)_{2x} \\ \cdot \\ \cdot \\ (F)_{ix} \\ \cdot \\ \cdot \\ (F)_{nx} \end{pmatrix} \quad (F) = \begin{pmatrix} (F)_1 \\ (F)_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ (F)_i \\ \cdot \\ \cdot \\ (F)_n \\ (F)_x \end{pmatrix} \quad \text{vector fuerza} \quad (3-9)$$

En cuanto a los vectores desplazamiento hay una reciprocidad respecto a los anteriores vectores fuerza, por lo que

$$(q) = \begin{pmatrix} (q)_1 \\ (q)_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ (q)_i \\ \cdot \\ \cdot \\ (q)_n \\ (q)_x \end{pmatrix} \quad \underline{\text{vector desplazamiento}} \quad (3-10)$$

En base a las anteriores nomenclaturas escribamos la expresión (3-8):

$$\begin{pmatrix} (F)_1 \\ (F)_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ (F)_i \\ \cdot \\ \cdot \\ (F)_n \\ (F)_x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (k)_{11} & (k)_{12} & \dots & \dots & \dots & (k)_{ix} \\ (k)_{12}^t & (k)_{22} & (k)_{23} & \dots & \dots & (k)_{2x} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ (k)_{i-1,i}^t & (k)_{ii} & (k)_{i,i+1} & \dots & \dots & (k)_{ix} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ (k)_{n-1,n}^t & (k)_{n,n} & \dots & \dots & \dots & (k)_{nx} \\ (k)_{1x}^t & (k)_{2x}^t & \dots & (k)_{ix}^t & \dots & (k)_{nx}^t \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ (k)_{xx} & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} (q)_1 \\ (q)_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ (q)_i \\ \cdot \\ \cdot \\ (q)_n \\ (q)_x \end{pmatrix}$$

Expresión general de la ecuación matricial respecto a un pórtico cualquiera.
Método de Recursión (3-11)

Objetivo: $(F)^* = (k)_{xx}^* (q)_x$

donde $(k)_{xx}^*$ es la matriz de rigidez recursionada, cuadrada, simétrica y de orden $n \times n$, donde n es el número de niveles de la estructura.

Multiplicando las dos primeras filas de la M.R. por el vector desplazamientos en (3-11):

$$(k)_{11} (q)_1 + (k)_{12} (q)_2 + (k)_{1x} (q)_x = (F)_1 \dots (3-12)$$

$$(k)_{12}^t (q)_1 + (k)_{22} (q)_2 + (k)_{23} (q)_3 + (k)_{2x} (q)_x = (F)_2 \dots (3-13)$$

de (3-12):

$$(q)_1 = (k)_{11}^{-1} (F)_1 - (k)_{11}^{-1} (k)_{12} (q)_2 - (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} (q)_x \dots (3-14)$$

reemplazo en (3-13):

$$(k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (F)_1 - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{12} (q)_2 - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} (q)_x + (k)_{22} (q)_2 + (k)_{23} (q)_3 + (k)_{2x} (q)_x = (F)_2$$

$$(k)_{22} (q)_2 + (k)_{23} (q)_3 + (k)_{2x} (q)_x = (F)_2 - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{12} (q)_2 - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} (q)_x$$

factorizando:

$$\left[(k)_{22} - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{12} \right] (q)_2 + \left[(k)_{2x} - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} \right] (q)_x + (k)_{23} (q)_3 = (F)_2 - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} (q)_x \dots (3-15)$$

en (3-15) hacemos:

$$(k)_{22} - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{12} = (k)_{22}^* \dots (3-16)$$

$$(k)_{2x} - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} = (k)_{2x}^* \dots (3-17)$$

$$(F)_2 - (k)_{12}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} (q)_x = (F)_2^* \dots (3-18)$$

reemplazando en (3-15)

$$(k)_{22}^* (q)_2 + (k)_{23} (q)_3 + (k)_{2x}^* (q)_x = (F)_2^* \dots (3-19)$$

Multiplicando la tercera fila de la M.R. por el vector desplazamientos:

$$(k)_{23}^t (q)_2 + (k)_{33} (q)_3 + (k)_{34} (q)_4 + (k)_{3x} (q)_x = (F)_3 \dots (3-20)$$

de (3-19) despejamos $(q)_2$ y reemplazamos en (3-20):

$$(q)_2 = (k)_{22}^{*-1} (F)_2 - (k)_{22}^{*-1} (k)_{23} (q)_3 - (k)_{22}^{*-1} (k)_{2x} (q)_x \dots (3-21)$$

$$(k)_{23}^t (k)_{22}^{*-1} (F)_2 - (k)_{23}^t (k)_{22}^{*-1} (k)_{23} (q)_3 - (k)_{23}^t (k)_{22}^{*-1} (k)_{2x} (q)_x$$

$$(k)_{2x}^* (q)_x + (q)_3 + (k)_{34} (q)_4 + (k)_{3x} (q)_x = (F)_3$$

factorizando:

$$\left[(k)_{33} - (k)_{23}^t (k)_{22}^{*-1} (k)_{23} \right] (q)_3 + \left[(k)_{3x} - (k)_{23}^t (k)_{22}^{*-1} (k)_{2x} \right] (q)_x + (k)_{34} (q)_4 = (F)_3 - (k)_{23}^t (k)_{22}^{*-1} (F)_2 \dots (3-22)$$

en (3-22) hacemos:

$$(k)_{33} - (k)_{23}^t (k)_{22}^{*-1} (k)_{23} = (k)_{33}^* \quad (3-23)$$

$$(k)_{3x} - (k)_{23}^t (k)_{22}^{*-1} (k)_{2x} = (k)_{3x}^* \quad (3-24)$$

$$(F)_3 - (k)_{23}^t (k)_{22}^{*-1} (F)_2 = (F)_3^* \quad (3-25)$$

reemplazando en (3-22)

$$(k)_{33}^* (q)_3 + (k)_{34} (q)_4 + (k)_{3x}^* (q)_x = (F)_3^* \quad (3-26)$$

de las ternas 16, 17, 18 y 23, 24, 25 sacamos una ley de formación a la cual denominaremos A:

Ley de Formación A

$$(k)_{i,i}^* = (k)_{i,i} - (k)_{i-1,i}^t (k)_{i-1,i-1}^{*-1} (k)_{i-1,i}$$

$$(k)_{i,x}^* = (k)_{i,x} - (k)_{i-1,i}^t (k)_{i-1,i-1}^{*-1} (k)_{i-1,x} \quad i = 2, n-1$$

$$(F)_i^* = (F)_i - (k)_{i-1,i}^t (k)_{i-1,i-1}^{*-1} (F)_{i-1}$$

$$\otimes \rightarrow (k)_{33} (q)_3 \text{ en vez de } (q)_3$$

Según la anterior ley de formación podemos generalizar las expresiones (3-21) y (3-26) respectivamente:

$$(q)_i = (k)_{i,i}^{*-1} (F)_i - (k)_{i,i}^{*-1} (k)_{i,i+1} (q)_{i+1} - (k)_{i,x}^{*-1} (q)_x \quad (3-27)$$

$$(k)_{i,i}^* (q)_i + (k)_{i,i+1} (q)_{i+1} + (k)_{i,x}^* (q)_x = (F)_i \quad (3-28)$$

Ahora multipliquemos la última fila de la M.R. por el vector desplazamiento:

$$(k)_{1x}^t (q)_1 + (k)_{2x}^t (q)_2 + \dots + (k)_{nx}^t (q)_n + (k)_{xx} (q)_x = (F)_x \quad (3-29)$$

reemplazando (3-14) en (3-29)

$$(k)_{1x}^t (k)_{11}^{-1} (F)_1 - (k)_{1x}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{12} (q)_2 - (k)_{1x}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} (q)_x + (k)_{2x}^t (q)_2 + \dots + (k)_{nx}^t (q)_n + (k)_{xx} (q)_x = (F)_x$$

factorizando y transponiendo, tenemos:

$$\left[(k)_{2x}^t - (k)_{1x}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{12} \right] (q)_2 + \left[(k)_{xx} - (k)_{1x}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} \right]$$

$$(q)_x + \dots + (k)_{nx}^t (q)_n = (F)_x = (k)_{1x}^t (k)_{11}^{-1} (F)_1 \quad (3-30)$$

en la (3-30) hacemos:

$$(k)_{2x}^t - (k)_{1x}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{12} = (k)_{2x}^{*t} \quad (3-31)$$

$$(k)_{xx} - (k)_{1x}^t (k)_{11}^{-1} (k)_{1x} = (k)_{xx}^{*1} \quad (3-32)$$

$$(F)_x - (k)_{1x}^t (k)_{11}^{-1} (F)_1 = (F)_x^{*1} \quad (3-33)$$

reemplazando la (3-30):

$$(k)_{2x}^{*t} (q)_2 + (k)_{3x}^t (q)_3 + \dots + (k)_{nx}^t (q)_n + (k)_{xx}^{*1} (q)_x = (F)_x^{*1} \quad (3-34)$$

reemplazando (3-21) en (3-34):

$$(k)_{2x}^{*t} (k)_{22}^{*-1} (F)_2 - (k)_{2x}^{*t} (k)_{22}^{*-1} (k)_{23} (q)_3 - (k)_{2x}^{*t} (k)_{22}^{*-1} (k)_{2x}^*$$

$$(q)_x + (k)_{3x}^t (q)_3 + \dots + (k)_{nx}^t (q)_n + (k)_{xx}^{*1} (q)_x = F_x^{*1}$$

$$\otimes \rightarrow (k)_{i,x}^* (k)_{i,x}^* (q)_x \text{ en vez de } (k)_{i,x}^{*-1} (q)_x$$

factorizando y transponiendo

$$(k)_{3x}^t - (k)_{2x}^{*t} (k)_{22}^{*-1} (k)_{23} (q)_3 + (k)_{xx}^{*1} - (k)_{2x}^{*t} (k)_{22}^{*-1} (k)_{2x} \\ (q)_x + \dots + (k)_{nx}^t (q)_n = (F)_x^{*1} - (k)_{2x}^{*t} (k)_{22}^{*-1} (F)_2^* \quad (3-35)$$

en (3-35) hacemos

$$(k)_{3x}^t - (k)_{2x}^{*t} (k)_{22}^{*-1} (k)_{23} = (k)_{3x}^{*t} \quad (3-36)$$

$$(k)_{xx}^{*1} - (k)_{2x}^{*t} (k)_{22}^{*-1} (k)_{2x}^* = (k)_{xx}^{*2} \quad (3-37)$$

$$(F)_x^{*1} - (k)_{2x}^{*t} (k)_{22}^{*-1} (F)_2^* = (F)_x^{*2} \quad (3-38)$$

de las ternas 31, 32, 33 y 36, 37, 38 sacamos una ley de formación a la cual denominaremos B.

Ley de Formación B

$$(k)_{i,x}^{*t} = (k)_{i,x}^t - (k)_{i-1,x}^* (k)_{i-1,i-1}^{*-1} (k)_{i-1,i} \\ (k)_{x,x}^{*i-1} = (k)_{x,x}^{*i-2} - (k)_{i-1,x}^* (k)_{i-1,i-1}^{*-1} (k)_{i-1,x}^* \quad i=2,n- \\ (F)_x^{*i-1} = (F)_x^{*i-2} - (k)_{i-1,x}^{*t} (k)_{i-1,x}^{*-1} (k)_{i-1,i-1}^{*-1} (F)_{i-1}^*$$

según la anterior ley de formación podemos generalizar la expresión (3-35)

$$(k)_{i,x}^{*t} (q)_i + (k)_{i+1,x}^t (q)_{i+1} + \dots + (k)_{x,x}^{*i-1} (q)_x = (F)_x^{*i-1} \quad (3-39)$$

por la ley de formación A para $i = n-1$, siendo $n = 20$ la expresión (3-27) sería:

$$(q)_{19} = (k)_{19,19}^{*-1} (F)_{19}^* - (k)_{19,19}^{*-1} (k)_{19,20} (q)_{20} - (k)_{19,19}^{*-1} \\ (k)_{19,x}^* (q)_x \quad (3-40)$$

por la ley de formación B para $i = n-1$, siendo $n = 20$ la expresión (3-39) será:

$$(k)_{20,x}^{*t} (q)_{20} + (k)_{xx}^{*19} (q)_x = (F)_x^{*19} \quad (3-41)$$

en la ecuación matricial (3-11) multipliquemos la penúltima fila por el vector desplazamiento y tenemos:

$$(k)_{19,20}^t (q)_{19} + (k)_{20,20} (q)_{20} + (k)_{20,x} (q)_x = (F)_{20} \quad (3-42)$$

reemplazando (3-40) en (3-42), tenemos que:

$$(k)_{20,20}^* (q)_{20} + (k)_{20,x}^* (q)_x = (F)_{20}^* \quad (3-43)$$

despejando $(q)_{20}$ en (3-43)

$$(q)_{20} = (k)_{20,20}^{*-1} (F)_{20}^* - (k)_{20,20}^{*-1} (k)_{20,x}^* (q)_x \quad (3-44)$$

reemplazando (3-44) en (3-41) tenemos que:

$$(k)_{20,x}^{*t} (k)_{20,20}^{*-1} (F)_{20}^* - (k)_{20,x}^{*t} (k)_{20,20}^{*-1} (k)_{20,x}^* (q)_x + (k)_{xx}^{*19}$$

$$(q)_x = (F)_x^{*19}$$

factorizando y transponiendo

$$\left[(k)_{xx}^{*19} - (k)_{20,x}^{*t} (k)_{20,20}^{*-1} (k)_{20,x}^* \right] (q)_x = (F)_x^{*19} - (k)_{20,x}^{*t} (k)_{20,20}^{*-1} (F)_{20}^*$$

tanto el contenido del corchete como la expresión del segundo miembro corresponden a la ley de formación B, por lo que

$$(k)_{xx}^{*20} (q)_x = (F)_{20}^* \quad (3-45) \text{ que es la expresión final buscada para el caso en que } n = 20 \text{ donde } (F)_{20}^* \text{ y } (k)_{xx}^{*20}$$

son función del vector de fuerzas horizontales y de la combinación de las distintas particiones realizadas en la matriz de rigidez del pórtico, combinaciones que se pueden apreciar a través de la explicación de este método numérico. En caso de ser varios

pórticos se hará la misma operación para cada uno, luego se sumarán sus respectivas ecuaciones finales de la forma antes mencionada y se tendrá una sola ecuación con tantas incógnitas como niveles tenga la estructura.

$$(F)^* = (k)_{xx}^* (q)_x$$

siendo $(q)_x$ el vector de traslaciones de la estructura, referidas a cada nivel.

CAPITULO 4

ANALISIS SISMICO DEL MODELO

4.1. INTRODUCCION

La estática es la parte de la mecánica que estudia los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos en reposo.

La dinámica es la parte de la misma que se dedica al estudio de las fuerzas en movimiento.

Para simplificar problemas con frecuencia se supone sencillamente que al presentarse el sismo, la construcción va a quedar sujeta a fuerzas horizontales que la empujan lateralmente en uno y otro sentido y sus diferentes elementos se calculan en forma estática para poder soportarlas. Es evidente que todo edificio está en mejores condiciones antisísmicas, cuanto más capacitado está para resistir esas fuerzas horizontales pero desde el momento en que nos proponemos valorizarlas y determinar en realidad sus efectos, es necesario recurrir, aunque sea de la manera más elemental, a la dinámica, ya que el temblor produce movimientos en las construcciones.

El estudio, de acuerdo con ella, además de darnos una visión clara del problema, nos pondrá en condiciones de apreciar hasta que grado y con que limitaciones se puede usar el cálculo, suponiendo el fenómeno como si fuera estático.

4.2. CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS

Nosotros idealizamos el edificio modelo concentrando la masa de cada piso en su nivel respectivo y asumiendo que tanto las vigas como las columnas tienen rigidez infinita en su dirección axial. Usando un sistema de coordenadas, ya especificado en capítulos anteriores nosotros podemos lograr el vector fuerza $\{F\}$ correspondiente al vector desplazamiento relativo a la matriz de rigidez del pórtico específico.

$$\{F\} = (k) \{q\} \quad (4-1)$$

Partamos la anterior ecuación matricial para separar los desplazamientos: traslaciones de piso y giro de nudos.

$$\begin{Bmatrix} \{M\} \\ \{F\} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} (k)_{11} & (k)_{12} \\ (k)_{21} & (k)_{22} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \{\theta\} \\ \{U\} \end{Bmatrix} \quad (4-2)$$

Donde $\{F\}$ y $\{u\}$ son, respectivamente, los vectores de fuerzas y desplazamientos horizontales y $\{u\}$ y $\{\theta\}$ son respectivamente, los vectores de momentos y giros en los nudos.

En este análisis sísmico la estructura idealizada sólo estará sujeta a fuerzas horizontales aplicadas en sus distintos niveles, por lo que el vector de momentos en los nudos es nulo.

$$\therefore \{M\} = 0$$

Nosotros procedemos a expresar $\{F\}$ en función de $\{u\}$ partiendo de la ecuación (4-2), recursionando la matriz llegamos a obtener la siguiente expresión:

$$\{F\}^* = (k)^* \{u\} \quad (4-3)$$

Donde $(k)^*$ es la matriz de rigidez del pórtico condensada por Recursión.

A partir de lo especificado para el logro de la matriz de rigidez de un pórtico cualquiera, procedemos a obtener la matriz de rigidez de cada pórtico del edificio modelo, y por consiguiente la matriz de éste.

En ambas direcciones el modelo posee dos tipos de pórticos, el interior y el exterior, para los cuales tenemos por (4-3):

$$\begin{aligned} \{F\}_I^* &= (k)_I^* \{u\}_I \\ \{F\}_E^* &= (k)_E^* \{u\}_E \end{aligned} \quad (4-4)$$

En lo que se refiere a desplazamientos en general suponemos que los nudos, cualesquiera, no tienen restricciones de giro, así pues todos los giros de los nudos del modelo pueden girar de manera distinta, pero no así en lo referente a las traslaciones horizontales de los entrepisos que deberán ser iguales en cada nivel, por lo consiguiente:

$$\{u\}_I = \{u\}_E = \{u\} \quad (4-5)$$

En (4-5) $\{u\}$ es el vector de desplazamientos horizontales en una determinada dirección. Desde el momento en que hay dos pórticos de cada tipo (dirección principal), el vector fuerza $\{F\}^*$

$$\{F\}^* = 2 \left[\{F\}_I^* + \{F\}_E^* \right] \quad (4-6)$$

Reemplazando $\{F\}_I^*$ y $\{F\}_E^*$ en (4-6) según (4-4) y (4-5) tenemos:

$$\{F\}^* = 2 \left[(k)_I^* + (k)_E^* \right] \{u\} \quad (4-7)$$

En la anterior expresión $2 \left[(k)_I^* + (k)_E^* \right] = (k)^*$ donde (k) es la matriz de rigidez condensada del edificio modelo.

Resumiendo, las consideraciones de cálculo son:

- La masa del edificio está concentrada en cada nivel de piso.
- Las vigas y columnas del edificio poseen infinita rigidez axial.
- Los nudos no poseen restricción alguna, giran libremente.
- Las losas del piso son indeformables; los desplazamientos horizontales de cada piso son iguales en los distintos pór-ticos.
- Las columnas se consideran empotradas en la cimentación.
- La fuerza cortante sísmica en cualquier entrepiso actúa paralelamente a un sistema de elementos que resisten empujes laterales en una sola dirección, paralela a su plano. En todos los entrepisos existen dos sistemas ortogonales de elementos resistentes que trabajan independientemente.
- El efecto del temblor equivale al de un sistema de fuerzas horizontales que actúa en dirección paralela a uno de los sistemas de elementos resistentes y obran en el centro de gravedad de cada nivel.

4.3. ANÁLISIS ESTÁTICO DEL EDIFICIO MODELO

4.3.1. Fuerzas Sísmicas

La mínima fuerza horizontal en la base, que se tendrá en cuenta en el análisis, se calculará de acuerdo a las Normas Peruanas de Diseño Antisísmico (N.P.D.A.), de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$H = UKCP$$

donde

U : es el coeficiente de sismicidad de la región.

K : es un factor de modificación referente a la capacidad de absorción de energía por parte de la estructura.

C : referente a distribución de masas en la edificación.

P : es la carga permanente total del edificio más un porcentaje de la carga viva.

Usualmente el valor de UKC se conoce como "coeficiente sísmico".

La fuerza cortante total en la base será distribuida a lo alto del edificio, proporcionalmente al peso del nivel considerado y su altura respecto al terreno.

Por lo tanto:

$$F_i = \phi \left[H \frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i} \right]$$

donde:

$$\begin{aligned} \phi &= 0.90 && \text{si la relación de alto a ancho en la dirección considerada es } > 5 \\ \phi &= 0.95 && \text{si la relación de alto a ancho en la dirección considerada es } \leq 5. \end{aligned}$$

el cortante residual, 10 y 5% respectivamente, se considerará actuando en la parte superior del edificio.

.3.2. Coeficientes Sísmicos

- En la dirección principal, donde los elementos resistentes están constituidos por pórticos, sin que paredes exteriores ni interiores rigidicen la estructura, el coeficiente sísmico será

$$\begin{aligned} U &= 0.8 \\ K &= 0.8 \\ C &= 0.05 / \sqrt[3]{T} \quad \text{donde } T = 0.07 h / \sqrt{D} \end{aligned}$$

reemplazando valores:

$$\begin{aligned} T &= \frac{0.07 \times 60.5}{\sqrt{28}} = 0.8 \text{ seg.} \\ C &= 0.05 / \sqrt[3]{0.8} = 0.0538 \end{aligned}$$

$$. . \text{ UKC} = 0.8 \times 0.8 \times 0.0538 = 0.344$$

- En la dirección secundaria, donde hay muros de corte, que absorben gran cantidad del cortante y en donde los pórticos absorben más o menos el 25% del total, el coeficiente sísmico será:

$$U = 0.8$$

$$K = 1.0$$

$$C = 0.05/\sqrt{T} \quad \text{donde } T = 0.05 h/\sqrt{D}$$

reemplazando valores

$$T = \frac{0.05 \times 60.5}{\sqrt{16.5}} = 0.745$$

$$C = \frac{0.05}{\sqrt{0.745}} = 0.055$$

$$UKC = 0.8 \times 1.0 \times 0.055 = 0.440$$

4.4. ANALISIS DINAMICO DEL MODELO

4.4.1. Generalidades

Ante todo, para poder introducirnos en el tema, tendremos que referirnos a la explicación de los siguientes conceptos, los cuales nos servirán como base:

Inercia

La inercia es la propiedad que tienen los cuerpos para oponerse al movimiento cuando están en reposo o al cambio de velocidad cuando se mueven. Como normalmente, aunque sólo sea por adherencia, el edificio está ligado al terreno, éste al moverse lo arrastra en su movimiento; sin embargo, por inercia, la construcción trata de quedarse en su posición inicial y así, se generan en ella fuerzas de reacción cuya resultante es igual y de sentido contrario a la acción producida por el suelo.

Elasticidad

Elasticidad es la propiedad que tienen los cuerpos, en mayor o menor grado, para volver a su forma inicial una vez que cesa la fuerza que los ha deformado temporalmente.

El terreno tiene una elasticidad y por ella tiende a volver a su posición inicial cuando el sismo lo mueve, aunque también a veces, por su plasticidad, puede conservar parte de su deformación

Si un edificio pudiera ser absolutamente rígido y resistiera el impacto sin romperse, seguiría fielmente los movimientos del terreno. Cuando el edificio es bajo y está apoyado sobre fuertes muros de corte, puede considerarse como rígido y se comportará prácticamente como si lo fuera.

Si la construcción es más flexible, como ocurre cuando está hecha de columnas y vigas de concreto -y con mayor razón si tal estructura es de acero- el edificio no seguirá exactamente los movimientos del terreno y también por su elasticidad, antes de volver a su estado de reposo quedará moviéndose de un lado a otro, aunque el suelo haya experimentado un solo movimiento de vaiven.

Aceleración

Lo que produce el impacto no es la velocidad sino el cambio de ésta o sea la aceleración. Lo que importa del sismo es la aceleración que produce el terreno y el temblor será más intenso mientras mayor sea tal aceleración; también tiene gran significado por lo que se refiere a efectos destructivos, la duración del tiempo en que permanezca moviéndose la tierra y la flexibilidad del edificio.

Con la aceleración determinada por la experiencia obtenida de temblores verificados y si el edificio fuera absolutamente rígido, podríamos obtener el empuje horizontal que el temblor ejerce sobre él, se expresa según:

$$F = m.a \quad (4-8)$$

Desgraciadamente, la fuerza que el sismo provoca en la base de la construcción y los esfuerzos que produce en las diferentes partes de la misma no son de tan sencilla determinación, pues ningún edificio es completamente rígido y su flexión, muy reducida cuando está construido con fuertes muros de corte (placas) y grande cuando se trata de estructuras de secciones delgadas, al combinarse con los movimientos del terreno, los puede amortiguar o exagerar notablemente.

Movimiento Pendular

Debido a la elasticidad de las construcciones, después de haberse manifestado el sismo a manera de fuerzas horizontales originadas por las reacciones de la estructura, ésto quedará moviéndose de un lado a otro antes de volver a su posición inicial aunque la sollicitación haya cesado; el edificio quedará oscilando hasta que vuelva a su estado de reposo.

Supongamos que nuestro edificio es una estructura elástica ideal en la cual no existen fuerzas internas amortiguadoras. Dicha estructura puede vibrar por un largo período indefinido de tiempo, más allá de la aplicación de las fuerzas externas, las cuales son requeridas para iniciar el movimiento. Esto es posible sólo en teoría porque dicha estructura ideal no existe en la práctica. Sin embargo, muchas estructuras y materiales estructurales en la práctica poseen una pequeña cantidad de amortiguación interna que permite vibraciones libres de relativos períodos largos de tiempo con sólo una gradual disminución de amplitud, por lo cual no hay inconveniente de asimilar el movimiento del edificio a un movimiento pendular de vibraciones libres, cumpliéndose así nuestra anterior suposición.

Las características de las vibraciones libres de una estructura ideal dependen de la distribución de su masa, de su propiedad fuerza-deformación y de la manera en la cual se inicia el movimiento.

Amortiguamiento

En la realidad, la mayor parte de los sistemas de ingeniería encuentran durante su movimiento vibratorio, fricción o resistencia en forma de amortiguamiento. La fricción seca de Coulomb, el amortiguamiento magnético, el amortiguamiento interno, la fricción de los fluidos, el amortiguamiento del aire, etc., siempre retardarán el movimiento y causan la desaparición eventual de la oscilación. Si el amortiguamiento es fuerte, el movimiento oscilatorio no ocurrirá; se dice entonces que el sistema es sobre-amortiguado. Si el amortiguamiento es poco, la oscilación es posible; se dice entonces que el movimiento es sub-amortiguado. En la mayor parte

de los problemas de vibraciones el amortiguamiento producido por el aire es tan pequeño que se desprecia. En el presente análisis, consideramos el amortiguamiento interno representado por el factor "K" que modifica el valor de las fuerzas horizontales, conjuntamente con el factor "U" de zonificación, obtenidas en el análisis dinámico.

Resonancia

La resonancia ocurre cuando la frecuencia de la excitación es igual a la frecuencia natural del sistema. Cuando esto ocurre, la amplitud de la vibración aumentará indefinidamente y estará gobernada únicamente por la cantidad de amortiguamiento presente en el sistema. Por tanto, la frecuencia natural del sistema debe conocerse y escogerse con cuidado, con el fin de evitar los efectos desastrosos producidos por una amplitud muy grande de vibración en resonancia.

Velocidad Angular

Tanto en el caso de un edificio como en el de un péndulo, la velocidad de la masa no es uniforme. Al pasar por el centro es más rápida y va disminuyendo hasta llegar a cada uno de los extremos del recorrido, donde esa masa se detiene totalmente para iniciar su regreso. La proyección del movimiento del péndulo, se puede expresar como la que tendría en el diámetro de un círculo un punto que lo recorriera con velocidad uniforme (Fig. 4-a). Como se ve, en ese diámetro la velocidad resulta mayor al pasar por el centro y llega a nulificarse en los extremos.

Como el desarrollo del círculo vale siempre $2\pi r$ cualquiera que sea su tamaño tiene 6.28 radianes.

Precisamente se le llama "angular" porque es la velocidad que la masa emplea para describir su radio, determinado ángulo, independientemente del tamaño de la circunferencia y de la velocidad lineal que desarrolla al recorrerla, que naturalmente será mayor cuanto más grande sea el círculo.

En todos los casos, la velocidad angular

W es igual a $6.28/T$

siendo T el período de oscilación y recíprocamente

$$T = 6.28/W \quad \text{ó} \quad T = 2\pi/W$$

La cantidad W se llama a menudo frecuencia angular, ya que es 2π veces la frecuencia f , siendo ésta la frecuencia del sistema.

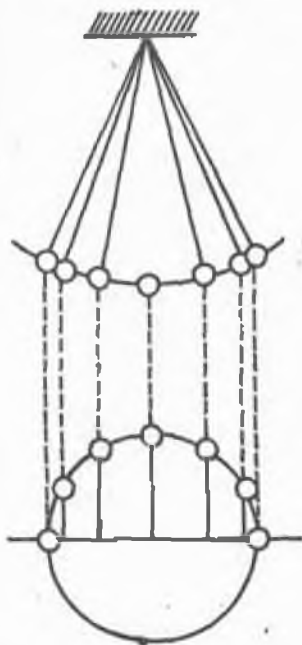


Fig. a

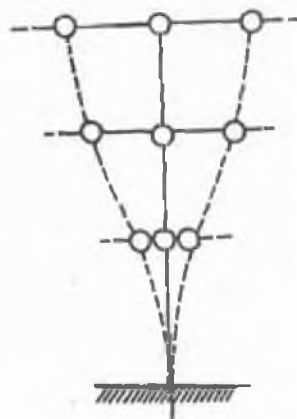


Fig.

Si se trata de un edificio con varios pisos, idealizado por una barra con varias masas, se deformará según la figura 4-c. De todas maneras, independientemente del número de masas, el período del edificio que como se ha explicado es el tiempo que dura su oscilación completa, mientras no se salga su estructura de los límites de la elasticidad, tendrá siempre la misma duración y corresponderá también a una misma velocidad angular. A este período de oscilación que podríamos llamar sen-

cilla, se le designa como período fundamental de vibración. La forma de la barra al deformarse dependerá del peso de las masas y de la rigidez de los diferentes tramos componentes.

La fuerza que cualquier masa produce al pasar por la línea central, estará en proporción a su valor m , al cuadrado de la velocidad angular W^2 y al desplazamiento q , que significa la distancia entre esa línea central y la parte extrema de su recorrido.

$$F = m W^2 q \quad (4-9)$$

Tratándose de un edificio de varios pisos y por consiguiente de varias masas concentradas, tenemos la siguiente expresión en referencia a la ec. (4-9).

$$F = (m) W^2 (q) \quad (4-10)$$

Modos de Vibración

La manera de moverse de un edificio en la cual todas sus masas (concentradas en cada nivel) pasan totalmente de un lado al otro (figura 4-d) se le llama primer modo o modo fundamental de vibración.

La proporcionalidad de la silueta que el edificio o la barra hipotética con masas concentradas toma al moverse, no depende de la fuerza que se le imparta en la base o sea de la que ejerza el temblor, si ésta es mayor o menor, lo único que sucederá será que las masas se desplazarán más o menos y al pasar por la vertical del centro, llevarán un impulso de mayor o menor intensidad.

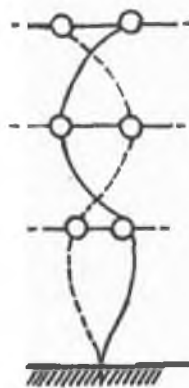


Fig. d

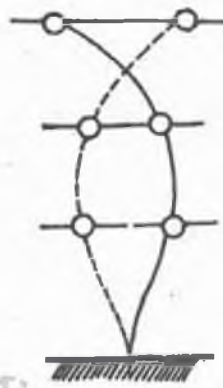


Fig. e

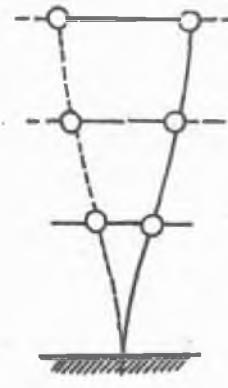


Fig. f

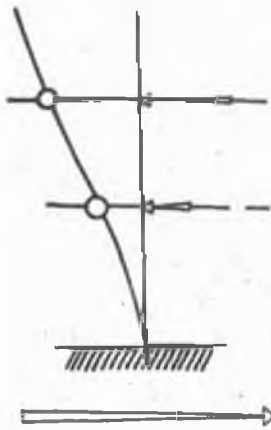


Fig. g

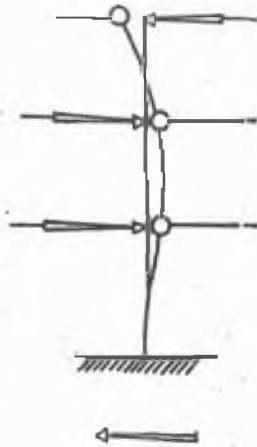


Fig. h

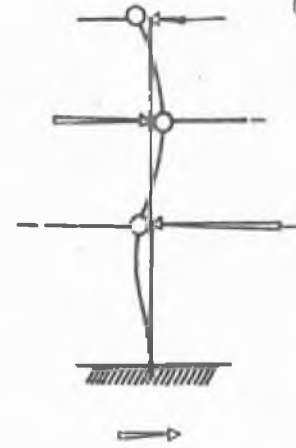


Fig. i

Los desplazamientos de las masas son en cualquier caso proporcionales. Si el terreno se mueve con más velocidad, independientemente de la fuerza con que lo haga, la barra podrá deformarse de una segunda manera (fig. 4-e); cuando la fuerza sea mayor tendrá más amplitud de desplazamiento. A esta manera de movimiento se le llama segundo modo de vibración. Finalmente, si aun aumenta la velocidad del movimiento en el terreno, la barra puede llegar a moverse de una tercera manera, que constituye el tercer modo de vibración (fig. 4-f).

En este caso de la barra con 3 masas, se verifican 3 modos distintos de vibración; si tuviera 4 masas, podrían verificarse 4 y así sucesivamente, de manera que un edificio con 20 pisos, considerando que tiene 20 masas (nuestro caso) podrá tener teóricamente 20 modos de vibración, cada uno naturalmente correspondiente a una velocidad angular del terreno.

De lo anterior, si el edificio vibra del modo fundamental, todas las masas se desplazarán a un mismo lado y sus fuerzas obrarán en igual sentido (fig. 4-g), pero si lo hace según sus otros modos subsecuentes, las fuerzas actuarán en diferentes sentidos (figs. 4-h y 4-i).

En cualquiera de los modos de vibrar, como sucede en el primero, con la intensidad de la fuerza que se ejerza en la base, pueden cambiar las amplitudes de los desplazamientos, pero éstos en cada modo conservarán su proporcionalidad.

El período que requiere el edificio para moverse de algún modo definido depende de los valores de sus masas y de la flexibili-

dad de los elementos que las sostienen, de manera que durante el mismo temblor y con la misma vibración en el terreno, un sistema puede vibrar de un modo y otro de otro.

4.4.2. Fuerzas Sísmicas

De la ecuación (4-8) las fuerzas de inercia son igual a

$$F = m \cdot a.$$

por tratarse de un movimiento vibratorio, la aceleración es angular de (4-9).

$$F = m W^2 q$$

donde $W^2 q = \ddot{q}$

siendo W la frecuencia angular de vibración y q el desplazamiento desde la posición de equilibrio hasta un extremo del recorrido.

Generalizando estas expresiones, en forma matricial tenemos:

$$\{F\} = (m) W^2 \{q\}$$

En vibraciones libres las únicas fuerzas actuantes en la masa del sistema están constituidas por las fuerzas elásticas internas $\{F\}$

Según el principio de D'Alambert, estas fuerzas son iguales y opuestas a las fuerzas de inercia.

$$\{F\} = (k) \{q\} \quad (4-11)$$

$$\text{luego } (k) \{q\} = (m) W^2 \{q\}$$

pre-multiplicando ambos miembros por $(m)^{-1}$

$$(m)^{-1} (k) \{q\} = W^2 \{q\}$$

$$(D)^{-1} \{q\} = W^2 \{q\}$$

$$\left[(D)^{-1} - W^2 (I) \right] \{q\} = 0 \quad (4-12)$$

(D) se conoce como matriz dinámica. Esta matriz es real y simétrica de orden n , siendo n el número de pisos de la estructura. La matriz I es una matriz unidad de orden n .

La ecuación (4-12) tendrá soluciones no triviales cuando:

$$(D)^{-1} - W^2 (I) = 0 \quad (4-13)$$

Esta ecuación corresponde al caso típico de un problema de valores característicos. En general existen tantas frecuencias naturales $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$ que satisfacen la condición (4-13) como grados de libertad tiene la estructura, en nuestro caso como número de pisos tenga.

Asociado con cada frecuencia existe un modo o vector característico $\{q\}$ para el que se cumple la ecuación (4-12). Esta ecuación es homogénea y en consecuencia sólo pueden ser determinados los valores relativos de las componentes de desplazamiento en cada modo.

- Cálculo de los valores y vectores característicos

Teniendo como datos la matriz de rigidez y la matriz de masas de la estructura procedamos a la resolución de la ecuación (4-13) mediante las subrutinas NROOT y EIGEN, que forman parte del programa elaborado para el análisis del modelo.

La mecánica de esta parte del programa es la siguiente:

- se dan las matrices A y B, matriz de rigidez y de masas respectivamente. La matriz A es simétrica y B es diagonal. El producto de estas dos matrices es asimétrica.
- primero se calculan los valores y vectores característicos de la matriz B.

w_1 valores característicos (Eigenvalues)

w_1 vectores característicos (Eigenvectors)

luego los periodos son:

$$t = \frac{1}{\sqrt{w_{(1)i}}}$$

donde : $i = 1, n$ siendo $n =$ orden de la matriz por lo tanto, la matriz $B^{-1/2}$ se obtiene de

$$B^{-1/2} = w_1 t_j \dots (j = 1, n)$$

antes, está en que A_{1m} debe ser menor que V_f . Todos los elementos fuera de la diagonal son seleccionados y se realizan luego las rotaciones para eliminar estos elementos pivotaes, como se muestra en las siguientes ecuaciones:

$$\lambda = A_{1m}$$

$$u = 1/2 (A_{11} - A_{mm})$$

$$w = \text{sign}(u) \frac{\lambda}{\sqrt{\lambda^2 + u^2}}$$

$$\text{sen } \theta = w / \sqrt{2 (1 + \sqrt{1 - w^2})}$$

$$\text{cos } \theta = 1 - \text{sen}^2 \theta$$

$$B = A_{i1} \text{cos } \theta - A_{im} \text{sen } \theta$$

$$C = A_{i1} \text{sen } \theta + A_{im} \text{cos } \theta$$

$$R_{im} = R_{i1} \text{sen } \theta + R_{im} \text{cos } \theta$$

$$R_{i1} = B$$

$$A_{11} = A_{i1} \text{cos}^2 \theta + A_{mm} \text{sen}^2 \theta - 2A_{1m} \text{sen } \theta \text{cos } \theta$$

$$A_{mm} = A_{11} \text{sen}^2 \theta + A_{mm} \text{cos}^2 \theta + 2A_{1m} \text{sen } \theta \text{cos } \theta$$

$$A_{1m} = (A_{11} - A_{mm}) \text{sen } \theta \text{cos } \theta + A_{1m} (\text{cos}^2 \theta - \text{sen}^2 \theta)$$

Esto se repite hasta que el valor de los pivotes sea menor que V_f .

Cálculo de las Deformaciones Reales

Teniendo los valores y vectores característicos de la estructura en la dirección considerada, es fácil obtener sus deformaciones reales. Para ello se supone a la estructura sometida a efectos teóricos del Reglamento y asimismo afectada de los coeficientes de sismicidad, de la región U y el de la respuesta de la estructura K.

$$\text{Por lo tanto: } X = UK \theta_j C_j X_{ij}^1$$

y la matriz S se forma:

$$S = (B^{-1/2}) A (B^{-1/2})$$

este producto se realiza de dos en dos y de izquierda a derecha. Luego los Eigenvalues y Eigenvectors de S se obtienen aplicando la subrutina EIGEN.

Luego se forma la matriz.

$$W_2 = (B^{-1/2})_n$$

y los vectores en W_2 son normalizados para formar la matriz de vectores característicos V por las siguientes ecuaciones:

$$V_{ij} = \frac{(w_2)_{ij}}{\sqrt{\sum V_j}} \quad i, j = 1, n$$

donde:

$$\sum V_j = \sum_{i=1}^n (w_2)_{ij}^2$$

El cálculo de los valores y vectores característicos se hace por la teoría de JACOBI. Esta teoría emplea las rotaciones sucesivas de ejes. Con la rotación de los ejes lo que se persigue es anular los términos fuera de la diagonal principal que sean mayores que un "error" determinado. Para hacer ésto, se llevó a cabo:

- primero una descomposición de la matriz S no simétrica en el producto de dos matrices simétricas.
- se calculan sus valores y vectores característicos. Para ésto se utilizó una matriz identidad como una primera aproximación; luego se calcula el triangulo inferior sin la diagonal.

$$V_i = (\sum 2A_{ik}^2)^{1/2} \quad i \neq k$$

$$V_f = V_i \times 10^{-6}/N \quad N = \text{orden de la matriz}$$

V_i ... aproximación inicial

V_f ... aproximación final.

V_f es pequeño y la convergencia del proceso, como se mencionó

donde:

- X = desplazamiento real
- \emptyset_j = coeficiente que depende del tipo de sismo a que se considera sometida la estructura.
- $T_j = 2 \pi / w_j$ $C = 0.05 / \sqrt[3]{T_j}$ $\emptyset_j = C.g/w_j^2$
- C_j = coeficiente que indica la participación de cada modo.
- $$C_j = \frac{\sum m_i X_{ij}}{\sum m_i X_{ij}^2}$$
- X_{ij}^1 = desplazamientos relativos

Cálculo de los Cortantes Dinámicos

Conocemos la matriz de rigidez condensada de la estructura $(k)^*$ y también la matriz de deformaciones reales $\{u\}$

Por lo tanto:

$$\{F\}_j^* = (k)^* \{u\}_j \quad j = 1, n$$

es decir, que para cada modo existirá un vector de fuerzas. Por una simple operación se pueden calcular los valores de los cortantes para cada modo y para cada nivel. El cortante dinámico se obtiene por la ecuación:

$$V_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n v_{ij}^2} \quad i, j = 1, n$$

siendo n : número de pisos del edificio.

Estos valores los hemos calculado en orden acumulativo considerando desde el primer hasta el último modo. Muchos autores dicen que considerando los tres primeros modos se obtienen más del 95% de la cortante total.

ANALISIS DE LA ESTRUCTURA: VIGAS DE GRAN PERALTE PORTICOS DE CUATRO, TRES Y DOS CRUJIAS

5.1.- INTRODUCCION

En la presente investigación partiendo de un modelo constituido por una estructura esbelta, iremos rigidizándola de tal manera que podamos apreciar la variación de los desplazamientos para cada caso, relacionándola simultáneamente con la variación de los periodos respectivos.

La rigidización del modelo, según su dirección porticada la obtenemos mediante la introducción de vigas de gran peralte en sus pórticos de fachada. La presencia de estos elementos de gran rigidez puede implicar la consideración de la deformación por corte, en adición a la teoría elemental de flexión que empleamos en el análisis, esto estará normado por la relación entre la longitud (L) y peralte (h) del elemento rígido empleado; por ejemplo para una viga simplemente apoyada con carga uniformemente repartida y una relación $L/h = 4$ la deflexión por cortante es aproximadamente 16% de la deformación por flexión, esta se considera el mínimo valor de L/h para el que se puede considerar exacta la teoría elemental de flexión. Se observa también que, por lo general, el efecto del cortante disminuye cuando L/h aumenta. Para vigas relativamente largas la deflexión por cortante es

despreciable en comparación a la deflexión. Ver tabla N°1.

TABLA N° 1

L/h	β
4	0.160
5	0.100
6	0.069
10	0.025
20	0.006

donde $\beta = \frac{\text{deflexión por cortante}}{\text{deflexión por flexión}}$

Para nuestro caso $L/h = 7.0/1.5 = 4.66 > 4.00$ por lo que cumple con el mínimo exigido para que se cumpla exactamente la teoría elemental por flexión.

El análisis del edificio modelo según la dirección principal, donde está constituida por pórticos, presenta tres variantes, éstas respecto al número de crujiás de los pórticos semejantes, la primera variante corresponderá al caso del edificio descrito en el capítulo N°1, por lo que será de cuatro crujiás, la segunda será de tres crujiás y la tercera de dos crujiás. El peso del edificio en la segunda y tercera variante se logra a partir del peso por metro cuadrado determinado en el metrado del edificio de la primera variante, igualmente el valor de factor "C" coeficiente sísmico se recalculó con sus longitudes reducidas para cada caso, 21.0 y 14.0 metros respectivamente, manteniendo la misma expresión usada para el logro del periodo (T) en la primera variante.

5.2 DIFERENTES CASOS DE ANALISIS

Hay 7 casos de análisis para cada variante, el primero es el caso en que todas las vigas de los pórticos son de 0,30 x 0,60, el resto de casos contempla vigas de gran peralte en ciertos niveles de los pórticos exteriores.

Características de la viga de gran peralte

Sección	0,30 x 1,50
Area	45,0 dm ²
Inercia	843,8 dm ⁴

CASO	VIGA DE GRAN PERALTE	NIVEL
1	... en ningún nivel	
2	... en último nivel	20
3	... cada diez niveles	20 y 10
4	... cada cinco niveles	20, 15, 10 y 5
5	... cada cuatro niveles	20, 16, 12, 8 y 4
6	... cada dos niveles	20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, y 2
	... en cada nivel	20 al 1°

5.3.- DATOS Y RESULTADOS

Los datos y resultados poseen el siguiente tipo de unidad:

Area	dm ²
Inercia	dm
Longitudes	dm
Módulo de elasticidad	ton/dm ²
Fuerzas	ton
Desplazamientos	dm

Las fuerzas consideradas se refieren a la mitad del edificio puesto que éste consta de dos pares de pórticos idénticos por lo que se trabaja con sólo dos de ellos, uno de cada tipo. Esta consideración implica que el cortante que sale impresa en los resultados como cortante total sea el correspondiente a dos pórticos, o sea medio edificio.

ANÁLISIS ESTÁTICO Y DINÁMICO DE ESTRUCTURAS ALTAS CON CARGA SISMICA

ELEMENTOS DEL PORTICO INTERIOR		NUMERO NFR.	AREA	INERCIA	LONGITUD	ELASTICIDAD	NIVEL
NUMERO BARRA	VIG/COL						
1	0	2	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
2	0	3	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
3	0	4	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
4	0	5	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
5	0	7	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
6	0	8	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
7	0	9	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
8	0	10	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
9	0	11	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
10	0	12	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
11	0	13	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
12	0	14	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
13	0	15	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
14	0	16	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
15	0	17	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
16	0	18	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
17	0	19	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
18	0	20	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
19	0	21	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
20	0	22	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
21	0	23	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
22	0	24	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
23	0	25	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
24	0	26	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
25	0	27	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
26	0	28	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
27	0	29	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
28	0	30	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
29	0	31	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
30	0	32	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
31	0	33	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
32	0	34	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
33	0	35	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
34	0	36	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
35	0	37	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
36	0	38	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
37	0	39	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
38	0	40	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
39	0	41	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
40	0	42	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
41	0	43	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
42	0	44	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
43	0	45	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
44	0	46	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
45	0	47	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
46	0	48	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
47	0	49	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
48	0	50	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
49	0	51	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
50	0	52	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
51	0	53	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
52	0	54	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
53	0	55	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
54	0	56	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
55	0	57	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
56	0	58	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
57	0	59	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
58	0	60	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
59	0	61	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
60	0	62	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
61	0	63	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
62	0	64	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
63	0	65	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
64	0	66	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
65	0	67	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
66	0	68	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
67	0	69	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
68	0	70	18.0	54.0	70.0	19702.6	0

Nº	Y	X	ES	EB	EA	EB	EA	EB	EA	EB	EA	EB	EA	EB
58	0	77	71	18.0	56.0	70.0	19702-6	0						
59	0	73	74	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
60	0	74	75	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
61	0	76	77	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
62	0	77	78	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
63	0	76	79	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
64	0	79	80	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
65	0	81	82	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
66	0	82	83	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
67	0	83	84	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
68	0	84	85	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
69	0	86	87	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
70	0	87	88	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
71	0	88	89	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
72	0	89	90	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
73	0	91	92	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
74	0	92	93	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
75	0	93	94	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
76	0	94	95	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
77	0	96	97	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
78	0	97	98	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
79	0	98	99	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
80	0	99	100	18.0	54.0	70.0	19702-6	0						
81	1	1	6	137.5	71.5	30.0	19702-6	20						
82	1	6	11	137.5	71.5	30.0	19702-6	19						
83	1	11	16	137.5	71.5	30.0	19702-6	18						
84	1	16	21	137.5	71.5	30.0	19702-6	17						
85	1	21	26	137.5	71.5	30.0	19702-6	16						
86	1	26	31	137.5	71.5	30.0	19702-6	15						
87	1	31	36	137.5	71.5	30.0	19702-6	14						
88	1	36	41	137.5	71.5	30.0	19702-6	13						
89	1	41	46	137.5	71.5	30.0	19702-6	12						
90	1	46	51	137.5	71.5	30.0	19702-6	11						
91	1	51	56	137.5	71.5	30.0	19702-6	10						
92	1	56	61	137.5	71.5	30.0	19702-6	9						
93	1	61	66	137.5	71.5	30.0	19702-6	8						
94	1	66	71	137.5	71.5	30.0	19702-6	7						
95	1	71	76	137.5	71.5	30.0	19702-6	6						
96	1	76	81	137.5	71.5	30.0	19702-6	5						
97	1	81	86	137.5	71.5	30.0	19702-6	4						
98	1	86	91	137.5	71.5	30.0	19702-6	3						
99	1	91	96	137.5	71.5	30.0	19702-6	2						
100	1	96	101	137.5	71.5	35.0	19702-6	1						
101	1	101	106	27.0	81.0	30.0	19702-6	30						
102	1	106	111	27.0	81.0	30.0	19702-6	19						
103	1	111	116	27.0	81.0	30.0	19702-6	18						
104	1	116	121	27.0	81.0	30.0	19702-6	17						
105	1	121	126	27.0	81.0	30.0	19702-6	16						
106	1	126	131	38.5	157.0	30.0	19702-6	15						
107	1	131	136	38.5	157.0	30.0	19702-6	14						
108	1	136	141	38.5	157.0	30.0	19702-6	13						
109	1	141	146	38.5	157.0	30.0	19702-6	12						
110	1	146	151	38.5	157.0	30.0	19702-6	11						
111	1	151	156	48.0	256.0	30.0	19702-6	10						
112	1	156	161	48.0	256.0	30.0	19702-6	9						
113	1	161	166	48.0	256.0	30.0	19702-6	8						
114	1	166	171	48.0	256.0	30.0	19702-6	7						
115	1	171	176	48.0	256.0	30.0	19702-6	6						
116	1	176	181	51.0	307.0	30.0	22719.1	5						
117	1	181	186	51.0	307.0	30.0	22719.1	4						
118	1	186	191	51.0	307.0	30.0	22719.1	3						
119	1	191	196	51.0	307.0	30.0	22719.1	2						
120	1	196	201	51.0	307.0	30.0	22719.1	1						

172	1	11	27.0	81.0	30.0	19702.6	1
173	13	14	27.0	81.0	30.0	19702.6	18
174	14	19	27.0	81.0	30.0	19702.6	17
175	23	24	38.5	81.0	30.0	19702.6	16
176	24	24	38.5	81.0	30.0	19702.6	15
177	31	31	38.5	157.0	30.0	19702.6	14
178	38	41	38.5	157.0	30.0	19702.6	13
179	41	41	38.5	157.0	30.0	19702.6	12
180	48	47	38.5	157.0	30.0	19702.6	11
181	53	48	48.0	256.0	30.0	19702.6	10
182	58	61	48.0	256.0	30.0	19702.6	9
183	63	61	48.0	256.0	30.0	19702.6	8
184	69	71	48.0	256.0	30.0	19702.6	7
185	73	74	48.0	256.0	30.0	19702.6	6
186	78	78	51.0	307.0	30.0	22719.1	5
187	81	81	51.0	307.0	30.0	22719.1	4
188	91	91	51.0	307.0	30.0	22719.1	4
189	93	94	51.0	307.0	30.0	22719.1	3
190	98	98	51.1	307.0	35.0	22719.1	2
191	101	101	51.1	307.0	35.0	22719.1	1
192	4	4	27.0	81.0	30.0	19702.6	20
193	9	16	27.0	81.0	30.0	19702.6	19
194	14	19	27.0	81.0	30.0	19702.6	18
195	19	24	27.0	81.0	30.0	19702.6	17
196	24	24	27.0	81.0	30.0	19702.6	16
197	29	36	38.5	157.0	30.0	19702.6	15
198	34	39	38.5	157.0	30.0	19702.6	14
199	39	46	38.5	157.0	30.0	19702.6	13
200	46	54	38.5	157.0	30.0	19702.6	12
201	49	56	38.5	157.0	30.0	19702.6	11
202	56	56	48.0	256.0	30.0	19702.6	10
203	59	66	48.0	256.0	30.0	19702.6	9
204	66	76	48.0	256.0	30.0	19702.6	8
205	69	76	48.0	256.0	30.0	19702.6	7
206	74	79	48.0	256.0	30.0	19702.6	6
207	79	84	51.0	307.0	30.0	22719.1	5
208	84	89	51.0	307.0	30.0	22719.1	4
209	89	96	51.0	307.0	30.0	22719.1	4
210	96	99	51.0	307.0	30.0	22719.1	3
211	99	104	51.0	307.0	35.0	22719.1	2
212	99	104	51.0	307.0	35.0	22719.1	1
213	5	10	137.5	71.5	30.0	19702.6	20
214	6	15	137.5	71.5	30.0	19702.6	19
215	10	20	137.5	71.5	30.0	19702.6	18
216	15	25	137.5	71.5	30.0	19702.6	17
217	20	30	137.5	71.5	30.0	19702.6	16
218	25	35	137.5	71.5	30.0	19702.6	15
219	30	40	137.5	71.5	30.0	19702.6	14
220	35	45	137.5	71.5	30.0	19702.6	13
221	40	50	137.5	71.5	30.0	19702.6	12
222	45	55	137.5	71.5	30.0	19702.6	11
223	50	60	137.5	71.5	30.0	19702.6	10
224	55	65	137.5	71.5	30.0	19702.6	9
225	60	70	137.5	71.5	30.0	19702.6	8
226	65	75	137.5	71.5	30.0	19702.6	7
227	70	80	137.5	71.5	30.0	19702.6	6
228	75	85	137.5	71.5	30.0	19702.6	5
229	80	90	137.5	71.5	30.0	19702.6	4
230	85	95	137.5	71.5	30.0	19702.6	3
231	90	100	137.5	71.5	30.0	19702.6	2
232	95	105	137.5	71.5	35.0	19702.6	1

CUATRO CRUJIAS - CASO I

MATRIZ CONDENSADA POR RECURSION, COLUMNA POR COLUMNA, PARTICO INTERIOR

0.1375940 04
 -0.1900870 04
 0.6071940 03
 -0.1339740 03
 0.2602010 02
 -0.5286560 01
 0.1183760 01
 -0.2500010 00
 0.5315710 -01
 -0.1128400 -01
 0.2487350 -02
 -0.5537060 -03
 0.1205920 -03
 -0.2619660 -04
 0.5482290 -05
 -0.1240350 -05
 0.2745400 -04
 -0.5961210 -07
 0.1276280 -08
 -0.2688210 -08

 0.1960870 04
 -0.491709 04
 -0.3984160 04
 0.9150580 03
 -0.1770640 03
 0.3500530 02
 -0.8079430 01
 0.1713480 01
 -0.3633700 00
 0.7725680 -01
 -0.1686010 -02
 0.3956180 -02
 -0.8455980 -03
 0.1851410 -03
 -0.6054850 -04
 0.8992950 -05
 -0.2062760 -05
 0.4500620 -06
 -0.9914560 -07
 0.2152280 -07

 0.6071940 03
 -0.3084160 04
 0.4795700 04
 -0.3184050 04
 0.9386690 04
 -0.1894900 03
 0.4101270 02
 -0.9137490 02
 0.1919990 01
 -0.6133460 00
 0.9082070 -01
 -0.2117560 -01
 0.4690140 -02
 -0.1018440 -02
 0.2305090 -03
 -0.5226160 -04
 0.1227860 -04
 -0.7778290 -05
 0.6282670 -06
 -0.1409260 -06

 0.1339740 03
 0.9150590 03
 -0.3184050 04
 0.4819300 04
 -0.3215030 04
 0.6964040 04
 -0.1905800 04
 -0.2533010 03
 0.5389740 02
 -0.1020490 02
 0.2178700 01
 -0.4822670 00
 0.1162890 00
 -0.2553710 -01
 0.5708910 -02
 -0.1281760 -02
 0.2958200 -03
 -0.7133600 -04
 0.1683590 -04
 -0.3789850 -05
 -0.8690460 -06

 0.2602010 02
 -0.5286560 01
 0.1183760 01
 -0.2500010 00
 0.5315710 -01
 -0.1128400 -01
 0.2487350 -02
 -0.5537060 -03
 0.1205920 -03
 -0.2619660 -04
 0.5482290 -05
 -0.1240350 -05
 0.2745400 -04
 -0.5961210 -07
 0.1276280 -08
 -0.2688210 -08

0.5286560 01
 -0.3500530 03
 0.1894900 03
 0.9890630 03
 -0.3699390 04
 0.5832710 04
 -0.5412160 04
 0.1512920 06
 -0.3224660 03
 0.4915500 02
 -0.1555710 02
 0.3816200 01
 -0.8680730 00
 0.1977790 00
 -0.4537810 -01
 0.1081840 -01
 -0.2727950 -02
 0.6671070 -03
 -0.1537310 -03
 0.3639840 -04

 0.1183760 01
 -0.8079680 01
 0.4303270 02
 -0.2294560 03
 0.1190580 04
 -0.4412160 04
 0.7015990 04
 -0.4946150 04
 0.1627860 04
 -0.3672270 03
 0.7876000 02
 -0.1941040 02
 0.4425570 02
 -0.1010760 01
 0.2325380 00
 -0.5656740 -01
 0.1410750 -01
 -0.3357380 -02
 0.8001740 -03
 -0.1400980 -03

 0.2400010 00
 0.1213640 01
 -0.9137490 01
 0.6800850 02
 -0.2533010 03
 0.1512920 04
 -0.5266150 04
 0.7401620 04
 -0.5000600 04
 0.1651850 04
 -0.3727800 04
 0.9176670 02
 -0.2091670 02
 0.4776050 02
 -0.1098610 01
 0.2784840 00
 -0.6661270 -01
 0.1544980 -01
 -0.3776810 -02
 0.8970390 -03

 0.5315710 -01
 -0.3633700 00
 0.1939990 01
 -0.1020490 02
 0.5389740 02
 -0.3224660 03
 0.1627860 04
 -0.5009600 04
 0.7325610 04
 -0.5083240 04
 0.1746780 04
 -0.3003000 03
 0.9799220 02
 -0.2236800 02
 0.5162840 01
 -0.1229870 01
 0.3113600 00
 -0.7404560 -01
 0.1763490 -01
 -0.4186260 -02

 0.1128400 -01
 0.7725680 -01
 0.6133460 -01
 0.2178700 01
 -0.4822670 00
 0.1162890 00
 -0.2553710 -01
 0.5708910 -02
 -0.1281760 -02
 0.2958200 -03
 -0.7133600 -04
 0.1683590 -04
 -0.3789850 -05
 -0.8690460 -06

0.2447350 -02
 -0.1684010 -01
 0.9082070 00
 -0.4822670 00
 0.2586690 01
 -0.1555710 -02
 0.7876000 02

 0.2602010 02
 -0.5286560 01
 0.1183760 01
 -0.2500010 00
 0.5315710 -01
 -0.1128400 -01
 0.2487350 -02
 -0.5537060 -03
 0.1205920 -03
 -0.2619660 -04
 0.5482290 -05
 -0.1240350 -05
 0.2745400 -04
 -0.5961210 -07
 0.1276280 -08
 -0.2688210 -08

 0.2602010 02
 -0.5286560 01
 0.1183760 01
 -0.2500010 00
 0.5315710 -01
 -0.1128400 -01
 0.2487350 -02
 -0.5537060 -03
 0.1205920 -03
 -0.2619660 -04
 0.5482290 -05
 -0.1240350 -05
 0.2745400 -04
 -0.5961210 -07
 0.1276280 -08
 -0.2688210 -08

 0.2447350 -02
 -0.1684010 -01
 0.9082070 00
 -0.4822670 00
 0.2586690 01
 -0.1555710 -02
 0.7876000 02

 0.2602010 02
 -0.5286560 01
 0.1183760 01
 -0.2500010 00
 0.5315710 -01
 -0.1128400 -01
 0.2487350 -02
 -0.5537060 -03
 0.1205920 -03
 -0.2619660 -04
 0.5482290 -05
 -0.1240350 -05
 0.2745400 -04
 -0.5961210 -07
 0.1276280 -08
 -0.2688210 -08

 0.2447350 -02
 -0.1684010 -01
 0.9082070 00
 -0.4822670 00
 0.2586690 01
 -0.1555710 -02
 0.7876000 02

 0.2602010 02
 -0.5286560 01
 0.1183760 01
 -0.2500010 00
 0.5315710 -01
 -0.1128400 -01
 0.2487350 -02
 -0.5537060 -03
 0.1205920 -03
 -0.2619660 -04
 0.5482290 -05
 -0.1240350 -05
 0.2745400 -04
 -0.5961210 -07
 0.1276280 -08
 -0.2688210 -08

0.1746780 04	0.4300100 03	0.9799270 02	0.2236800 02	0.5142840 01
0.5503530 04	0.2015170 04	0.4590360 03	0.1047410 03	0.7407160 02
0.8652390 04	0.6545670 04	0.2604270 04	0.5496940 03	0.1746110 03
0.8545690 04	0.1004300 05	0.7748930 04	0.2568700 04	0.5915010 03
0.2404270 04	0.7249300 04	0.1046130 05	0.7346950 04	0.2607210 04
0.5496940 03	0.2568700 04	0.7169540 04	0.1046990 05	0.7423140 04
0.1266110 03	0.5915010 03	0.2607210 04	0.7423140 04	0.1079440 05
0.3075630 02	0.1417590 03	0.6235900 03	0.2723410 04	0.7917530 04
0.710610 01	0.3599320 02	0.1579180 03	0.4878720 03	0.2997730 04
0.1837470 01	0.8574920 01	0.3756100 02	0.1632700 03	0.7104590 03
0.4385010 00	0.2645800 01	0.8747150 01	0.3882230 02	0.1686380 03
0.1043070 00	0.4866120 00	0.2174300 01	0.9200970 01	0.3989520 02
0.1240350 05	0.2745400 06	0.5941210 07	0.1274280 07	0.2688210 08
0.8992950 05	0.2062740 05	0.4509420 04	0.7918540 07	0.2152260 07
0.5224160 04	0.1227860 04	0.2778750 05	0.4826570 06	0.1409260 06
0.2859200 03	0.7133600 04	0.1443590 06	0.3789890 05	0.8690460 06
0.1654490 02	0.4065880 03	0.9445170 04	0.2215670 04	0.4153240 05
0.1081840 01	0.2727950 07	0.6471070 03	0.1537310 03	0.3639840 04
0.5565730 01	0.1410750 01	0.3157330 02	0.8001740 03	0.1900880 03
0.2629350 00	0.6661270 01	0.1584940 01	0.3776410 02	0.4970390 03
0.1229820 01	0.3113600 00	0.7404560 01	0.1745490 01	0.4186260 02
0.9752760 01	0.1455280 01	0.3459110 00	0.8234260 01	0.1933700 01
0.3933540 02	0.710610 01	0.1937470 01	0.4345010 00	0.1043090 00
0.1417590 03	0.3599320 02	0.8574920 01	0.2045800 01	0.4865170 00
0.6235900 03	0.1579180 03	0.1756100 02	0.8947140 01	0.2124300 01
0.2723410 04	0.4878720 03	0.1632700 03	0.3492180 02	0.9200970 01
0.7917530 04	0.2997730 04	0.7104590 03	0.1686380 03	0.3989520 02
0.186720 05	0.8875700 04	0.3353420 04	0.7958630 03	0.1882500 03
0.8875790 04	0.1316480 04	0.9550630 04	0.3514330 04	0.8301870 03
0.3353420 04	0.9550630 04	0.1356430 05	0.9642500 04	0.3514800 04
0.7958630 03	0.3514330 04	0.9642500 04	0.1356830 05	0.9553830 04
0.1882500 03	0.8301870 03	0.3516800 04	0.9553830 04	0.1343770 05

CUATRO CRUJIAS < CASO 1

ELEMENTOS DEL PORTICO EXTERIOR	NUMERO	AREA	ENERGIA	LONGITUD	ELASTICIDAD	NIVEL
1	1	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
2	2	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
3	3	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
4	4	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
5	5	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
6	6	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
7	7	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
8	8	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
9	9	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
10	10	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
11	11	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
12	12	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
13	13	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
14	14	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
15	15	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
16	16	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
17	17	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
18	18	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
19	19	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
20	20	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
21	21	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
22	22	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
23	23	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
24	24	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
25	25	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
26	26	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
27	27	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
28	28	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
29	29	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
30	30	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
31	31	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
32	32	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
33	33	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
34	34	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
35	35	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
36	36	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
37	37	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
38	38	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
39	39	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
40	40	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
41	41	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
42	42	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
43	43	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
44	44	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
45	45	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
46	46	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
47	47	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
48	48	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
49	49	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
50	50	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
51	51	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
52	52	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
53	53	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
54	54	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
55	55	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
56	56	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
57	57	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
58	58	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
59	59	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
60	60	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
61	61	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
62	62	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
63	63	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
64	64	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
65	65	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
66	66	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
67	67	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
68	68	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
69	69	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
70	70	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
71	71	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
72	72	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
73	73	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
74	74	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
75	75	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
76	76	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
77	77	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
78	78	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
79	79	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
80	80	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
81	81	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
82	82	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
83	83	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
84	84	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
85	85	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
86	86	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
87	87	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
88	88	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
89	89	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
90	90	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
91	91	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
92	92	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
93	93	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
94	94	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
95	95	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
96	96	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
97	97	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
98	98	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
99	99	18.0	54.0	70.0	19702.6	0
100	100	18.0	54.0	70.0	19702.6	0

62	77	18.0	74.0	19702-6	20
63	79	18.0	74.0	19702-6	19
64	80	18.0	74.0	19702-6	18
65	82	18.0	74.0	19702-6	17
66	83	18.0	74.0	19702-6	16
67	84	18.0	74.0	19702-6	15
68	85	18.0	74.0	19702-6	14
69	87	18.0	74.0	19702-6	13
70	88	18.0	74.0	19702-6	12
71	89	18.0	74.0	19702-6	11
72	90	18.0	74.0	19702-6	10
73	92	18.0	74.0	19702-6	9
74	93	18.0	74.0	19702-6	8
75	94	18.0	74.0	19702-6	7
76	95	18.0	74.0	19702-6	6
77	97	18.0	74.0	19702-6	5
78	98	18.0	74.0	19702-6	4
79	99	18.0	74.0	19702-6	3
80	100	18.0	74.0	19702-6	2
81	1	18.7	74.0	19702-6	1
82	6	18.7	74.0	19702-6	20
83	11	18.7	74.0	19702-6	19
84	16	18.7	74.0	19702-6	18
85	21	18.7	74.0	19702-6	17
86	26	18.7	74.0	19702-6	16
87	31	18.7	74.0	19702-6	15
88	36	18.7	74.0	19702-6	14
89	41	18.7	74.0	19702-6	13
90	46	18.7	74.0	19702-6	12
91	51	18.7	74.0	19702-6	11
92	56	18.7	74.0	19702-6	10
93	61	18.7	74.0	19702-6	9
94	66	18.7	74.0	19702-6	8
95	71	18.7	74.0	19702-6	7
96	76	18.7	74.0	19702-6	6
97	81	18.7	74.0	19702-6	5
98	86	18.7	74.0	19702-6	4
99	91	18.7	74.0	19702-6	3
100	96	18.7	74.0	19702-6	2
101	101	18.7	74.0	19702-6	1
102	2	19.2	74.0	19702-6	20
103	7	19.2	74.0	19702-6	19
104	12	19.2	74.0	19702-6	18
105	17	19.2	74.0	19702-6	17
106	22	19.2	74.0	19702-6	16
107	27	19.2	74.0	19702-6	15
108	32	19.2	74.0	19702-6	14
109	37	19.2	74.0	19702-6	13
110	42	19.2	74.0	19702-6	12
111	47	19.2	74.0	19702-6	11
112	52	19.2	74.0	19702-6	10
113	57	19.2	74.0	19702-6	9
114	62	19.2	74.0	19702-6	8
115	67	19.2	74.0	19702-6	7
116	72	19.2	74.0	19702-6	6
117	77	19.2	74.0	19702-6	5
118	82	19.2	74.0	19702-6	4
119	87	19.2	74.0	19702-6	3
120	92	19.2	74.0	19702-6	2
121	97	19.2	74.0	19702-6	1
122	102	19.2	74.0	19702-6	20
123	1	19.2	74.0	19702-6	19
124	6	19.2	74.0	19702-6	18
125	11	19.2	74.0	19702-6	17
126	16	19.2	74.0	19702-6	16
127	21	19.2	74.0	19702-6	15
128	26	19.2	74.0	19702-6	14
129	31	19.2	74.0	19702-6	13
130	36	19.2	74.0	19702-6	12
131	41	19.2	74.0	19702-6	11
132	46	19.2	74.0	19702-6	10
133	51	19.2	74.0	19702-6	9
134	56	19.2	74.0	19702-6	8
135	61	19.2	74.0	19702-6	7
136	66	19.2	74.0	19702-6	6
137	71	19.2	74.0	19702-6	5
138	76	19.2	74.0	19702-6	4
139	81	19.2	74.0	19702-6	3
140	86	19.2	74.0	19702-6	2
141	91	19.2	74.0	19702-6	1
142	96	19.2	74.0	19702-6	20
143	1	19.2	74.0	19702-6	19
144	6	19.2	74.0	19702-6	18
145	11	19.2	74.0	19702-6	17
146	16	19.2	74.0	19702-6	16
147	21	19.2	74.0	19702-6	15
148	26	19.2	74.0	19702-6	14
149	31	19.2	74.0	19702-6	13
150	36	19.2	74.0	19702-6	12
151	41	19.2	74.0	19702-6	11
152	46	19.2	74.0	19702-6	10
153	51	19.2	74.0	19702-6	9
154	56	19.2	74.0	19702-6	8
155	61	19.2	74.0	19702-6	7
156	66	19.2	74.0	19702-6	6
157	71	19.2	74.0	19702-6	5
158	76	19.2	74.0	19702-6	4
159	81	19.2	74.0	19702-6	3
160	86	19.2	74.0	19702-6	2
161	91	19.2	74.0	19702-6	1
162	96	19.2	74.0	19702-6	20
163	1	19.2	74.0	19702-6	19
164	6	19.2	74.0	19702-6	18
165	11	19.2	74.0	19702-6	17
166	16	19.2	74.0	19702-6	16
167	21	19.2	74.0	19702-6	15
168	26	19.2	74.0	19702-6	14
169	31	19.2	74.0	19702-6	13
170	36	19.2	74.0	19702-6	12
171	41	19.2	74.0	19702-6	11
172	46	19.2	74.0	19702-6	10
173	51	19.2	74.0	19702-6	9
174	56	19.2	74.0	19702-6	8
175	61	19.2	74.0	19702-6	7
176	66	19.2	74.0	19702-6	6
177	71	19.2	74.0	19702-6	5
178	76	19.2	74.0	19702-6	4
179	81	19.2	74.0	19702-6	3
180	86	19.2	74.0	19702-6	2
181	91	19.2	74.0	19702-6	1
182	96	19.2	74.0	19702-6	20
183	1	19.2	74.0	19702-6	19
184	6	19.2	74.0	19702-6	18
185	11	19.2	74.0	19702-6	17
186	16	19.2	74.0	19702-6	16
187	21	19.2	74.0	19702-6	15
188	26	19.2	74.0	19702-6	14
189	31	19.2	74.0	19702-6	13
190	36	19.2	74.0	19702-6	12
191	41	19.2	74.0	19702-6	11
192	46	19.2	74.0	19702-6	10
193	51	19.2	74.0	19702-6	9
194	56	19.2	74.0	19702-6	8
195	61	19.2	74.0	19702-6	7
196	66	19.2	74.0	19702-6	6
197	71	19.2	74.0	19702-6	5
198	76	19.2	74.0	19702-6	4
199	81	19.2	74.0	19702-6	3
200	86	19.2	74.0	19702-6	2
201	91	19.2	74.0	19702-6	1

128	1	78	27.0	81.0	30.0	19702.6	1
129	1	43	27.0	81.0	30.0	19702.6	1
130	1	48	27.0	81.0	30.0	19702.6	1
131	1	53	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
132	1	48	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
133	1	63	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
134	1	68	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
135	1	73	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
136	1	78	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
137	1	83	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
138	1	88	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
139	1	93	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
140	1	98	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
141	1	6	19.2	48.6	30.0	19702.6	1
142	1	9	19.2	48.6	30.0	19702.6	1
143	1	14	19.2	48.6	30.0	19702.6	1
144	1	19	19.2	48.6	30.0	19702.6	1
145	1	24	19.2	48.6	30.0	19702.6	1
146	1	29	27.0	81.0	30.0	19702.6	1
147	1	34	27.0	81.0	30.0	19702.6	1
148	1	39	27.0	81.0	30.0	19702.6	1
149	1	44	27.0	81.0	30.0	19702.6	1
150	1	49	27.0	81.0	30.0	19702.6	1
151	1	54	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
152	1	59	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
153	1	64	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
154	1	69	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
155	1	74	33.0	99.0	30.0	19702.6	1
156	1	79	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
157	1	84	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
158	1	89	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
159	1	94	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
160	1	99	35.7	126.0	30.0	22719.1	1
161	1	5	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
162	1	10	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
163	1	15	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
164	1	20	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
165	1	25	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
166	1	30	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
167	1	35	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
168	1	40	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
169	1	45	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
170	1	50	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
171	1	55	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
172	1	60	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
173	1	65	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
174	1	70	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
175	1	75	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
176	1	80	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
177	1	85	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
178	1	90	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
179	1	95	68.7	35.8	30.0	19702.6	1
180	1	100	68.7	35.8	30.0	19702.6	1

CUATRO CRUJIAS ← CASO

MATRIZ CONDENSADA POR RECURSIVO, CMI UMMA POR CMI UMMA, PORTICO EXTERIOR

0.9885680 03
 -0.1292560 04
 -0.2721120 04
 -0.1902280 04
 -0.5556500 02
 -0.8443800 01
 -0.1465060 01
 -0.2674700 00
 -0.4723740 01
 -0.8309110 02
 -0.1456610 02
 -0.2564060 03
 -0.4475870 04
 -0.7558360 05
 -0.1257450 05
 -0.1993640 06
 -0.2616480 07
 -0.7573770 09
 -0.6117460 09
 -0.2958230 09
 -0.9931670 10
 -0.1292560 04
 -0.2721120 04
 -0.1902280 04
 -0.5556500 02
 -0.8443800 01
 -0.1465060 01
 -0.2674700 00
 -0.4723740 01
 -0.8309110 02
 -0.1456610 02
 -0.2564060 03
 -0.4475870 04
 -0.7558360 05
 -0.1257450 05
 -0.1993640 06
 -0.2616480 07
 -0.7573770 09
 -0.6117460 09
 -0.2958230 09
 -0.9931670 10
 0.3510970 03
 -0.1902280 04
 -0.2904290 04
 -0.1818180 04
 -0.4944330 01
 -0.7185590 02
 -0.1334790 02
 -0.2369140 01
 -0.4200810 00
 -0.7442640 01
 -0.1320070 01
 -0.2439770 02
 -0.4389420 03
 -0.7439440 04
 -0.1385740 05
 -0.2404150 05
 -0.4016270 06
 -0.6378910 07
 -0.9033570 08
 -0.9162930 09
 0.8308110 02
 -0.6698770 01
 -0.4700810 00
 -0.2242010 04
 -0.4030940 04
 -0.2129170 04
 -0.7125930 03
 -0.1418470 03
 -0.6802230 01
 -0.9082430 00
 -0.1729760 04
 -0.5044210 01
 -0.9598610 00
 -0.1912200 00
 -0.4248600 01
 -0.6875010 02
 -0.1863360 02
 -0.3893230 03
 -0.1257450 05
 -0.1049170 04
 -0.789640 04
 -0.5469750 03
 -0.189640 04
 -0.1385740 05
 -0.7951870 05
 -0.6923350 03
 -0.5243590 02
 -0.3106180 01
 -0.1729760 04
 -0.9598610 00
 -0.1023160 01
 -0.2131670 02
 0.8863800 01
 -0.6964300 02
 -0.4384330 03
 -0.1838520 04
 -0.7950610 04
 -0.1954880 04
 -0.5660680 03
 -0.9759980 02
 -0.1741280 02
 -0.3110040 01
 -0.5643820 00
 -0.1074870 00
 -0.1997610 01
 -0.3712810 02
 -0.6920350 03
 -0.1331520 03
 -0.2783160 04
 -0.5550100 05
 -0.1108100 05
 -0.2188040 06

-0.1465060 01
 -0.1130760 02
 -0.7185590 03
 -0.4555270 03
 -0.1954880 04
 -0.3401070 04
 -0.2415340 04
 -0.6786690 03
 -0.1714810 03
 -0.2174780 02
 -0.3985950 01
 -0.7726350 00
 -0.1457190 00
 -0.2754780 01
 -0.5243590 02
 -0.1046600 02
 -0.2308010 03
 -0.4879080 04
 -0.1026230 04
 -0.2167930 05
 0.8308110 02
 -0.6698770 01
 -0.4700810 00
 -0.2242010 04
 -0.4030940 04
 -0.2129170 04
 -0.7125930 03
 -0.1418470 03
 -0.6802230 01
 -0.9082430 00
 -0.1729760 04
 -0.5044210 01
 -0.9598610 00
 -0.1912200 00
 -0.4248600 01
 -0.6875010 02
 -0.1863360 02
 -0.3893230 03
 -0.1257450 05
 -0.1049170 04
 -0.789640 04
 -0.5469750 03
 -0.189640 04
 -0.1385740 05
 -0.7951870 05
 -0.6923350 03
 -0.5243590 02
 -0.3106180 01
 -0.1729760 04
 -0.9598610 00
 -0.1023160 01
 -0.2131670 02
 0.1993640 06
 -0.1824730 05
 -0.1385740 05
 -0.7951870 05
 -0.6923350 03
 -0.5243590 02
 -0.3106180 01
 -0.1729760 04
 -0.9598610 00
 -0.1023160 01
 -0.2131670 02

0.2674700 00
 -0.2081610 01
 -0.1334790 02
 -0.4555270 03
 -0.1954880 04
 -0.3401070 04
 -0.2415340 04
 -0.6786690 03
 -0.1714810 03
 -0.2174780 02
 -0.3985950 01
 -0.7726350 00
 -0.1457190 00
 -0.2754780 01
 -0.5243590 02
 -0.1046600 02
 -0.2308010 03
 -0.4879080 04
 -0.1026230 04
 -0.2167930 05
 0.2674700 00
 -0.2081610 01
 -0.1334790 02
 -0.4555270 03
 -0.1954880 04
 -0.3401070 04
 -0.2415340 04
 -0.6786690 03
 -0.1714810 03
 -0.2174780 02
 -0.3985950 01
 -0.7726350 00
 -0.1457190 00
 -0.2754780 01
 -0.5243590 02
 -0.1046600 02
 -0.2308010 03
 -0.4879080 04
 -0.1026230 04
 -0.2167930 05
 0.2564060 03
 -0.2020400 02
 -0.1320070 01
 -0.8441180 01
 -0.5643820 00
 -0.3985950 01
 -0.2343880 02
 -0.1312610 03
 -0.7325930 03
 0.7558360 05
 -0.4316740 04
 -0.6389620 03
 -0.2970110 02
 -0.1076470 01
 -0.1997410 01
 -0.1457180 00
 -0.8508190 00
 -0.6802230 01
 -0.2672460 02
 0.7558360 05
 -0.4316740 04
 -0.6389620 03
 -0.2970110 02
 -0.1076470 01
 -0.1997410 01
 -0.1457180 00
 -0.8508190 00
 -0.6802230 01
 -0.2672460 02

-0.6714210 04
 -0.2944780 04
 0.8500860 01
 -0.1418770 03
 0.3073500 02
 -0.6109630 01
 0.1351790 01
 -0.2816550 09
 0.5997250 01
 -0.1228630 01

 -0.2614880 07
 0.2817210 06
 -0.2406150 05
 0.1881680 04
 0.1311520 03
 0.1066600 02
 -0.6221300 02
 0.3485360 01
 -0.1912200 00
 0.1050820 01
 -0.6108630 01
 0.3297570 02
 -0.1746310 03
 0.9229750 03
 -0.5306160 04
 0.5306160 04
 -0.1241480 04
 -0.2559200 03
 0.5267010 02

0.2764780 04
 0.4581780 04
 -0.3065990 06
 0.4629540 04
 -0.3055920 04
 0.8932220 01
 -0.1766310 01
 0.3419540 02
 -0.7599050 01
 0.1661560 01
 -0.3148120 00
 0.4536700 01

0.9500960 01
 -0.3065990 04
 0.4629540 04
 -0.3055920 04
 0.8932220 01
 -0.1766310 01
 0.3419540 02
 -0.7599050 01
 0.1661560 01
 -0.3148120 00
 0.4536700 01

-0.1618770 03
 0.877770 03
 -0.3055920 04
 0.4635000 04
 -0.3075090 04
 0.9229750 03
 -0.2009900 03
 0.4180080 02
 -0.8569260 01
 0.1764250 01

-0.3073500 02
 0.1663790 03
 0.8932220 03
 -0.3075090 04
 0.4732480 04
 0.3280660 04
 0.1060460 04
 -0.2176400 03
 0.4488240 02
 -0.9205210 01

-0.2958230 09
 0.6005290 09
 0.9033570 08
 -0.1236530 06
 0.1104100 05
 -0.1026230 04
 0.6192780 04
 -0.3401740 03
 0.1851360 02
 -0.1023160 01
 0.5897250 01
 -0.316120 00
 0.1661560 01
 0.4599260 01
 -0.4488240 02
 -0.2559290 03
 0.1303540 04
 0.6184120 04
 -0.6184120 04
 0.1295050 04
 -0.4078600 04
 0.5865990 04

 0.6117660 09
 0.1977520 04
 -0.6178910 07
 0.6695180 06
 -0.5550100 04
 0.4379040 04
 -0.2931140 03
 0.1816010 02
 -0.8875010 02
 0.4486660 01
 -0.2416550 00
 0.1508480 01
 -0.7499030 01
 0.4140060 02
 -0.2176600 03
 0.1741480 04
 -0.4125240 04
 0.6137650 04
 -0.4164120 04
 0.1295050 04

0.7577710 09
 -0.3185640 07
 0.4016290 06
 -0.3574090 05
 0.2783160 04
 -0.2330910 03
 0.1394250 02
 -0.7710750 02
 0.6247860 01
 -0.2345320 00
 0.1341790 01
 -0.7261590 01
 0.3419540 02
 -0.2099900 03
 0.1080660 04
 -0.3929360 04
 0.5981980 04
 0.4125240 04
 0.1303540 04
 -0.2462100 03

0.2958230 09
 0.6005290 09
 0.9033570 08
 -0.1236530 06
 0.1104100 05
 -0.1026230 04
 0.6192780 04
 -0.3401740 03
 0.1851360 02
 -0.1023160 01
 0.5897250 01
 -0.316120 00
 0.1661560 01
 0.4599260 01
 -0.4488240 02
 -0.2559290 03
 0.1303540 04
 0.6184120 04
 -0.6184120 04
 0.1295050 04
 -0.4078600 04

0.9931670 10
 -0.3527750 09
 -0.9142930 09
 0.2208830 07
 -0.2188040 06
 0.2147930 05
 -0.1302300 04
 0.7135210 04
 -0.3493230 03
 0.2131670 02
 -0.1226630 01
 0.6536790 01
 -0.3393690 00
 0.1764250 01
 -0.9205210 01
 0.5247010 02
 -0.2662100 03
 0.1295050 04
 -0.4078600 04
 0.5865990 04

CUATRO CRUJIAS - CASO 1

MATRIZ DE RIGIDEZ CONDENSADA DEL CONJUNTO DE PORTICIOS, COLUMNA POR COLUMNA

0.2364510-04	0.1049100-04	0.1695390-03	0.3488390-02
0.1253410-04	0.4900440-04	0.1347840-04	0.2452070-03
0.1069100-04	0.7699990-04	0.5020840-04	0.1377130-04
0.1805390-03	0.5020840-04	0.7729240-04	0.5053550-04
0.3688390-02	0.1347840-04	0.5053550-04	0.7894650-04
0.6740620-01	0.1377130-04	0.1655470-04	0.5453270-04
0.1451630-01	0.4720770-02	0.3110870-01	0.1737550-04
0.2081390-00	0.5633000-02	0.6318280-02	0.3509010-03
0.6146550-01	0.1140640-02	0.7131030-02	0.7131030-02
0.1274240-01	0.2736000-01	0.1290490-02	0.1463630-02
0.2701760-02	0.1040500-01	0.2659250-01	0.3131370-01
0.5970630-01	0.2361510-01	0.5688590-00	0.1729960-00
0.1281510-01	0.3129000-02	0.1305330-00	0.1588990-00
0.2765610-04	0.1116460-02	0.2451620-01	0.3695660-01
0.5881650-05	0.2743660-01	0.6253890-02	0.7768070-02
0.1266500-05	0.2464550-04	0.3181260-02	0.1788040-02
0.2752970-04	0.5665500-04	0.3182550-03	0.6344180-03
0.5880000-07	0.1284000-04	0.7491510-04	0.1004010-03
0.1246700-07	0.2462060-05	0.1710540-04	0.2326680-04
0.2588900-08	0.6373040-06	0.3913500-05	0.5372940-04
	0.2116900-07	0.6911150-06	

0.6749620-01	0.2081980-00	0.6344550-01	0.1274240-01
0.6770770-02	0.2081810-01	0.4281590-00	0.9070400-01
0.2417460-03	0.1140490-02	0.2940070-01	0.4871700-00
0.1665470-04	0.6118240-02	0.1290490-02	0.7659250-01
0.5532970-04	0.3509010-01	0.7131030-02	0.1663630-02
0.9233750-04	0.2191500-06	0.4639670-03	0.9094280-02
0.6927510-04	0.7552960-06	0.2981250-04	0.6773300-03
0.2191590-04	0.1182860-05	0.7631610-04	0.2969210-04
0.4480670-03	0.7631610-04	0.1135660-05	0.7892610-04
0.9094280-02	0.2981250-06	0.7692610-04	0.1163110-05
0.1956300-02	0.5036610-03	0.2679380-04	0.8216200-04
0.6588920-01	0.1172000-03	0.5719760-04	0.7006080-04
0.1013790-01	0.2571710-02	0.1267210-03	0.6079090-03
0.2253270-00	0.5688300-01	0.2761620-02	0.1328250-03
0.5062170-01	0.1271540-01	0.6102710-01	0.2904040-02
0.1186680-01	0.2974380-00	0.1421060-01	0.6812590-01
0.2961040-02	0.7423300-01	0.3534390-00	0.1689910-01
0.6958980-03	0.3650500-02	0.1766580-01	0.3947780-00
0.1639930-03	0.8621010-01	0.4292060-01	0.9257430-01
0.3856640-04	0.2031110-01	0.1969830-01	0.2166870-01
		0.6575590-02	

0.2701760-02	0.1281510-01	0.2765610-04	0.5881650-05
0.1886050-01	0.49007660-03	0.1960320-03	0.4237230-04
0.1061100-00	0.5129080-02	0.1116840-02	0.2463660-03
0.5688390-00	0.2451620-01	0.6253890-02	0.1381260-02
0.3131370-01	0.1584890-00	0.3695660-01	0.7768070-02
0.1956300-02	0.1013790-01	0.2753270-00	0.5062170-01
0.1021900-03	0.5285380-01	0.1171600-01	0.2636600-00
0.5056410-03	0.2571710-02	0.5688300-01	0.1271580-01
0.2479380-04	0.1281510-01	0.2741620-02	0.6102710-01

0.1296668 05
 -0.3400470 04
 0.3262350 04
 -0.7115470 03
 0.1573460 03
 -0.3646400 04
 0.1040550 05
 0.1513470 05
 -0.1944820 05
 -0.1119900 04
 0.4058170 05
 -0.9280990 03
 0.2135210 03
 -0.4910050 02

0.1266500 05
 0.9274670 05
 -0.5466550 04
 0.3167540 03
 -0.1784040 02
 0.1184480 01
 -0.6163860 01
 0.2924180 00
 -0.1421040 01
 0.4831250 01
 0.364300 02
 0.1747150 03
 0.7080200 03
 0.3646340 04
 -0.1119900 05
 -0.1270520 05
 0.4584900 04
 -0.1051790 04
 0.2407200 03

CUATRO CRUJIAS CASO 1

0.1574860 03
 -0.7578800 03
 0.3496440 04
 -0.1040550 05
 0.1513470 05
 -0.1944820 05
 0.3646340 04
 -0.8886620 03
 0.2946700 03
 -0.4719200 02
 0.1096520 02

0.2588900 08
 0.2116900 07
 -0.1418400 06
 0.8911150 06
 -0.5372040 05
 0.3454640 04
 -0.2031110 03
 0.5681910 03
 -0.6575500 02
 0.2166870 01
 -0.1165950 00
 0.9418800 00
 -0.2462670 01
 0.8096520 02
 -0.8910050 02
 0.2407200 03
 -0.1096400 04
 0.6811850 04
 -0.1363240 05
 0.1930370 05

0.1762150 04
 -0.192940 05
 0.1501030 05
 -0.106050 05
 0.364640 04
 -0.7119200 03
 0.1961130 03
 -0.4546010 02
 0.1058470 02
 -0.2463670 01

0.1248700 01
 -0.4854590 01
 0.6171030 06
 -0.3911500 09
 0.2126480 04
 -0.6739930 03
 0.8621010 03
 -0.8117180 02
 0.1944810 01
 -0.9257430 01
 0.4974740 00
 -0.2160610 01
 0.1058870 02
 -0.8192200 02
 0.2135210 03
 -0.8051790 04
 0.6811870 04
 -0.1379660 05
 0.1967130 05
 -0.1363240 05

-0.9400470 04
 0.1462570 05
 -0.1029460 05
 0.364640 04
 0.7578800 03
 0.1747150 03
 -0.4325640 02
 0.1009340 02
 -0.2135610 01
 0.5519400 00

0.5480010 07
 0.4529370 06
 -0.2962040 05
 0.1710540 04
 -0.1986010 03
 0.6354980 03
 -0.3650500 02
 0.1766580 01
 -0.8792060 01
 0.3947780 00
 -0.2119120 01
 0.1908150 02
 -0.6546010 02
 0.2066700 03
 -0.9280990 03
 0.4594600 04
 -0.1167590 05
 0.1970190 05
 -0.1179660 05
 0.4911850 04

0.2762970 04
 -0.2074590 05
 0.1268000 04
 0.2921510 04
 0.4164180 03
 -0.2961040 02
 0.1540170 01
 -0.2413300 01
 0.3514300 00
 -0.1680910 01
 0.9062400 01
 -0.4325640 02
 0.1461130 03
 -0.3786620 03
 0.4054170 04
 -0.1270520 05
 0.1412840 05
 -0.1367500 05
 0.4811870 04
 -0.1051790 04
 0.2407200 03

0.2762970 04
 -0.2074590 05
 0.1268000 04
 0.2921510 04
 0.4164180 03
 -0.2961040 02
 0.1540170 01
 -0.2413300 01
 0.3514300 00
 -0.1680910 01
 0.9062400 01
 -0.4325640 02
 0.1461130 03
 -0.3786620 03
 0.4054170 04
 -0.1270520 05
 0.1412840 05
 -0.1367500 05
 0.4811870 04
 -0.1051790 04
 0.2407200 03

RESULTADOS DEL ANALISIS ESTADICO

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	F. HORIZ. PART. INT.	F. HORIZ. PART. EXT.	SUMA F. HORIZONT.	F. HORIZ. ASUMIDO
20	0.149800 01	0.111850 02	0.101900 02	0.215550 02	0.215650 02
19	0.148120 01	0.744030 01	0.572550 01	0.131650 02	0.131650 02
18	0.145260 01	0.659540 01	0.588350 01	0.124790 02	0.124790 02
17	0.141380 01	0.675460 01	0.553770 01	0.117920 02	0.117920 02
16	0.136530 01	0.616490 01	0.490270 01	0.111050 02	0.111050 02
15	0.130740 01	0.455320 01	0.586500 01	0.104180 02	0.104180 02
14	0.124670 01	0.568280 01	0.404510 01	0.073130 01	0.073130 01
13	0.117900 01	0.469580 01	0.414860 01	0.096440 01	0.096440 01
12	0.110450 01	0.451860 01	0.193860 01	0.035750 01	0.035750 01
11	0.102370 01	0.360630 01	0.406400 01	0.767050 01	0.767050 01
10	0.936990 00	0.441420 01	0.256930 01	0.698360 01	0.698360 01
9	0.848280 00	0.374430 01	0.305240 01	0.629670 01	0.629670 01
8	0.755150 00	0.309580 01	0.251480 01	0.540980 01	0.540980 01
7	0.658000 00	0.227460 01	0.244820 01	0.492290 01	0.492290 01
6	0.557340 00	0.400410 01	0.231830 00	0.423600 01	0.423600 01
5	0.453770 00	-0.201820 01	0.558720 01	0.354980 01	0.354980 01
4	0.351270 00	0.365290 01	-0.790770 00	0.286210 01	0.286210 01
3	0.248270 00	0.204040 01	0.135200 00	0.217520 01	0.217520 01
2	0.147800 00	0.208170 01	-0.539850 00	0.148830 01	0.148830 01
1	0.579430 01	0.160420 02	-0.152670 02	0.801400 00	0.801400 00

CUATRO CRUJIAS ← CASO 1

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	CORTE PORT. INT.	CORTE PORT. EXT.	CORTE TOTAL
20	0.1494810 01	0.1118510 02	0.1038050 02	0.2156560 02
19	0.1481120 01	0.1867560 02	0.1410610 02	0.3473160 02
18	0.1452650 01	0.2522090 02	0.2199970 02	0.4721060 02
17	0.1413870 01	0.3147530 02	0.2752740 02	0.5900270 02
16	0.1365310 01	0.3764020 02	0.3246770 02	0.7010790 02
15	0.1307480 01	0.4219360 02	0.3833270 02	0.8052610 02
14	0.1246730 01	0.4787620 02	0.4238120 02	0.9024750 02
13	0.1179010 01	0.5257210 02	0.4672980 02	0.9930190 02
12	0.1104550 01	0.5709070 02	0.5056870 02	0.1076590 03
11	0.1023780 00	0.6069780 02	0.5463270 02	0.1153300 03
10	0.9369980 00	0.6411160 02	0.5720210 02	0.1221140 03
9	0.8482810 00	0.6835990 02	0.6025450 02	0.1286100 03
8	0.7551510 00	0.7145090 02	0.6276930 02	0.1342200 03
7	0.6580090 00	0.7372550 02	0.6441760 02	0.1398430 03
6	0.5573440 00	0.7777070 02	0.6564950 02	0.1433790 03
5	0.4537220 00	0.7569150 02	0.7123670 02	0.1469280 03
4	0.3512170 00	0.7934440 02	0.7046600 02	0.1497900 03
3	0.2482770 00	0.8138450 02	0.7058120 02	0.1519660 03
2	0.1478060 00	0.8341260 02	0.7004130 02	0.1534540 03
1	0.5794860-01	0.9948190 02	0.5477350 02	0.1542550 03

CUATRO CRUJIAS - CASO 1

MASAS PISO POR PISO

NIVEL 20	MASA	2.291
NIVEL 19	MASA	2.291
NIVEL 18	MASA	2.291
NIVEL 17	MASA-	2.291
NIVEL 16	MASA	2.291
NIVEL 15	MASA	2.291
NIVEL 14	MASA	2.283
NIVEL 13	MASA	2.293
NIVEL 12	MASA	2.293
NIVEL 11	MASA	2.283
NIVEL 10	MASA	2.291
NIVEL 9	MASA	2.291
NIVEL 8	MASA	2.291
NIVEL 7	MASA	2.293
NIVEL 6	MASA	2.293
NIVEL 5	MASA	2.291
NIVEL 4	MASA	2.291
NIVEL 3	MASA	2.291
NIVEL 2	MASA	2.283
NIVEL 1	MASA	2.291

CUATRO CRUJIAS - CASO 1

RESULTADOS DEL ANALISIS DINAMICO

MODO	20	FRECUENCIA	0.221070	05
MODO	19	FRECUENCIA	0.172580	05
MODO	18	FRECUENCIA	0.160570	05
MODO	17	FRECUENCIA	0.119600	05
MODO	16	FRECUENCIA	0.079170	04
MODO	15	FRECUENCIA	0.012410	04
MODO	14	FRECUENCIA	0.604050	04
MODO	13	FRECUENCIA	0.561110	04
MODO	12	FRECUENCIA	0.662940	04
MODO	11	FRECUENCIA	0.363010	04
MODO	10	FRECUENCIA	0.256210	04
MODO	9	FRECUENCIA	0.187230	04
MODO	8	FRECUENCIA	0.112860	04
MODO	7	FRECUENCIA	0.905670	04
MODO	6	FRECUENCIA	0.591040	01
MODO	5	FRECUENCIA	0.365340	01
MODO	4	FRECUENCIA	0.204440	01
MODO	3	FRECUENCIA	0.076150	02
MODO	2	FRECUENCIA	0.334840	02
MODO	1	FRECUENCIA	0.381510	01

CUATRO CRUIAS - CASO 1

VERADEROS DESPLAZAMIENTOS SEGUN EL ESPECTRO TEORICO DADO POR A=0.05/(1000/311), AFECTADO POR LOS FACTORES PUN Y PK

NIV	MODO 20	MODO 19	MODO 18	MODO 17	MODO 16	MODO 15	MODO 14	MODO 13	MODO 12	MODO 11
20	0.200520-10	0.121490-08	0.229570-07	0.197270-06	0.797420-06	0.356110-05	0.755070-05	0.132610-04	0.238540-04	0.400850-04
19	0.927440-10	0.515480-08	0.627700-07	0.412730-06	0.267810-05	0.108940-04	0.217610-04	0.328300-04	0.504720-04	0.699010-04
18	0.2292700-09	0.143110-07	0.221600-06	0.112760-05	0.499680-05	0.169300-04	0.275350-04	0.304260-04	0.263410-04	0.560210-03
17	0.876270-09	0.369640-07	0.604280-06	0.217790-05	0.771950-05	0.192500-04	0.217920-04	0.690540-04	0.270890-04	0.675270-04
16	0.261300-09	0.947400-07	0.144550-06	0.609950-05	0.111850-04	0.182970-04	0.461510-04	0.245370-04	0.508130-04	0.427270-04
15	0.799220-08	0.245860-06	0.238610-05	0.762490-05	0.154120-04	0.129470-04	0.115510-04	0.343940-04	0.172310-04	0.464490-04
14	0.204650-07	0.528450-06	0.678760-05	0.114610-04	0.162070-04	0.231540-04	0.201660-04	0.107620-04	0.339790-04	0.523510-04
13	0.457640-07	0.966170-06	0.677160-05	0.129190-04	0.937170-05	0.970820-05	0.992490-05	0.251250-04	0.327360-04	0.339550-04
12	0.984360-07	0.165650-05	0.812560-05	0.112590-05	0.273620-04	0.169270-04	0.100350-04	0.295620-04	0.191760-04	0.378740-04
11	0.211650-06	0.278260-05	0.986020-05	0.649100-05	0.128710-04	0.789260-05	0.202730-04	0.314710-05	0.415070-04	0.252340-04
10	0.452770-06	0.658780-05	0.619510-05	0.419840-05	0.162820-04	0.670040-05	0.101350-04	0.311990-04	0.126070-05	0.596540-04
9	0.854080-06	0.856340-05	0.601860-05	0.444750-05	0.458880-04	0.127530-04	0.104690-04	0.152160-04	0.391360-04	0.211360-04
8	0.142810-05	0.769210-05	0.402080-05	0.475200-05	0.427620-05	0.650750-05	0.177990-04	0.231690-04	0.673620-05	0.583560-04
7	0.222460-05	0.752400-05	0.281300-05	0.580930-05	0.156820-04	0.655080-05	0.163200-05	0.256400-04	0.380240-04	0.255540-04
6	0.330460-05	0.614170-05	0.415430-05	0.324700-05	0.110130-04	0.123110-04	0.162960-04	0.118810-04	0.136160-04	0.543490-04
5	0.504350-05	0.357590-05	0.107350-05	0.181820-05	0.365340-05	0.391810-05	0.127360-04	0.298930-04	0.349370-04	0.303290-04
4	0.657040-05	0.835390-07	0.673990-05	0.699190-05	0.137370-05	0.884180-05	0.266790-05	0.172790-05	0.154200-04	0.680880-04
3	0.699240-05	0.363070-05	0.198550-04	0.119890-05	0.405150-05	0.931140-05	0.159220-04	0.299500-04	0.341180-04	0.410970-04
2	0.600470-05	0.532740-05	0.925330-05	0.552660-05	0.719110-05	0.323000-05	0.168820-05	0.642750-05	0.146610-04	0.357030-04
1	0.392320-05	0.462170-05	0.978820-05	0.743880-05	0.166580-04	0.117710-04	0.175090-04	0.303130-04	0.370870-04	0.540730-04

CUATRO CRUJIAS CASO 1

NIV	MODO 10	MODO 9	MODO 8	MODO 7	MODO 6	MODO 5	MODO 4	MODO 3	MODO 2	MODO 1
20	0.679670-04	0.117670-03	0.203560-03	0.365160-03	0.632980-03	0.137750-02	0.309750-02	0.896430-02	0.420510-01	0.106070 01
19	0.915110-04	0.112660-03	0.119960-03	0.794960-04	0.750780-04	0.537990-03	0.194590-02	0.726260-02	0.391510-01	0.105220 01
18	0.414210-04	0.127600-03	0.264660-03	0.403330-03	0.557830-03	0.535740-03	0.227750-03	0.444790-02	0.360420-01	0.101690 01
17	0.994850-04	0.904950-04	0.137450-04	0.272360-03	0.730490-03	0.130240-02	0.155220-02	0.493050-03	0.268330-01	0.101430 01
16	0.766740-04	0.141740-03	0.161770-03	0.162720-03	0.309220-03	0.134550-02	0.280150-02	0.799380-02	0.179980-01	0.994370 00
15	0.107040-03	0.586170-04	0.166540-03	0.407270-03	0.351100-03	0.664330-03	0.308050-02	0.597310-02	0.806830-02	0.967280 00
14	0.207750-04	0.163300-03	0.122270-03	0.226360-03	0.646010-03	0.305370-03	0.239440-02	0.791110-02	0.147570-02	0.907120 00
13	0.965250-04	0.805070-05	0.231050-03	0.164030-03	0.539450-03	0.168940-02	0.102520-02	0.865520-02	0.108820-01	0.861310 00
12	0.354590-04	0.139700-03	0.529460-04	0.393400-03	0.135180-04	0.174150-02	0.541940-03	0.807190-02	0.196620-01	0.809930 00
11	0.888760-04	0.760100-04	0.190490-03	0.247370-03	0.519990-03	0.944660-03	0.230990-02	0.674610-02	0.273140-01	0.753220 00
10	0.503260-04	0.100800-03	0.195620-03	0.129420-03	0.636760-03	0.962230-04	0.291840-02	0.345150-02	0.333270-01	0.691410 00
9	0.703990-04	0.121920-03	0.276760-04	0.366990-03	0.796110-03	0.768670-03	0.285950-02	0.279000-03	0.627400-01	0.624910 00
8	0.727140-04	0.228180-04	0.270490-03	0.245760-03	0.164800-03	0.125050-02	0.202890-02	0.291770-02	0.193650-01	0.559710 00
7	0.467420-04	0.136220-03	0.162030-03	0.631610-04	0.578760-03	0.119170-02	0.633930-03	0.567210-02	0.392850-01	0.486490 00
6	0.892180-04	0.634710-04	0.667350-06	0.146500-03	0.635020-03	0.600750-03	0.919080-03	0.370620-02	0.370620-01	0.414220 00
5	0.105010-04	0.923250-04	0.214300-03	0.113000-03	0.295170-03	0.267180-03	0.219480-02	0.832880-02	0.329220-01	0.337620 00
4	0.995540-04	0.121970-03	0.113980-03	0.603900-04	0.220250-03	0.952310-03	0.283690-02	0.791860-02	0.270280-01	0.261360 00
3	0.363900-04	0.114170-05	0.777870-04	0.251160-03	0.599270-03	0.126470-02	0.276390-02	0.648400-02	0.200170-01	0.184610 00
2	0.719750-04	0.122950-03	0.213850-03	0.369080-03	0.620130-03	0.107610-02	0.201750-02	0.429680-02	0.123110-01	0.109900 00
1	0.784660-04	0.104590-03	0.150050-03	0.221690-03	0.328780-03	0.515570-03	0.893740-03	0.617780-02	0.492660-02	0.430620-01

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMERO AL DECIMO MODO

20	0.466440	01	0.494950	01	0.505370	01	0.510960	01	0.514590	01	0.517070	01	0.518750	01	0.519910	01	0.520710	01	0.521230	01
19	0.095270	02	0.104050	02	0.105990	02	0.106670	02	0.107260	02	0.107720	02	0.107250	02	0.107260	02	0.107260	02	0.107260	02
18	0.146470	02	0.156090	02	0.156090	02	0.156660	02	0.156790	02	0.156800	02	0.156810	02	0.156830	02	0.156860	02	0.156880	02
17	0.193400	02	0.202180	02	0.203850	02	0.204070	02	0.204070	02	0.204110	02	0.204160	02	0.204180	02	0.204180	02	0.204190	02
16	0.240630	02	0.249760	02	0.250810	02	0.250820	02	0.250890	02	0.250970	02	0.250990	02	0.250990	02	0.251010	02	0.251010	02
15	0.277990	02	0.286370	02	0.286790	02	0.286940	02	0.286970	02	0.287000	02	0.287000	02	0.287030	02	0.287030	02	0.287030	02
14	0.323540	02	0.330790	02	0.330840	02	0.331050	02	0.331130	02	0.331140	02	0.331170	02	0.331180	02	0.331180	02	0.331190	02
13	0.362660	02	0.368120	02	0.368340	02	0.368420	02	0.368430	02	0.368670	02	0.368680	02	0.368700	02	0.368700	02	0.368700	02
12	0.400740	02	0.406660	02	0.405910	02	0.405110	02	0.405130	02	0.405170	02	0.405170	02	0.405190	02	0.405190	02	0.405200	02
11	0.432030	02	0.436400	02	0.434910	02	0.434000	02	0.434000	02	0.435000	02	0.435110	02	0.435110	02	0.435120	02	0.435120	02
10	0.467020	02	0.470130	02	0.470860	02	0.470860	02	0.470940	02	0.470960	02	0.470970	02	0.470980	02	0.470980	02	0.470990	02
9	0.497700	02	0.497950	02	0.498660	02	0.498720	02	0.498750	02	0.498790	02	0.498800	02	0.498810	02	0.498810	02	0.498810	02
8	0.524450	02	0.526450	02	0.526950	02	0.525120	02	0.525120	02	0.525120	02	0.525170	02	0.525170	02	0.525170	02	0.525180	02
7	0.544570	02	0.544820	02	0.545060	02	0.545260	02	0.545300	02	0.545300	02	0.545330	02	0.545330	02	0.545330	02	0.545330	02
6	0.574770	02	0.577770	02	0.577750	02	0.577900	02	0.577960	02	0.577980	02	0.577980	02	0.577990	02	0.577990	02	0.578000	02
5	0.563240	02	0.565270	02	0.565030	02	0.565070	02	0.565120	02	0.565160	02	0.565170	02	0.565180	02	0.565180	02	0.565180	02
4	0.591190	02	0.593370	02	0.594070	02	0.594070	02	0.594080	02	0.594100	02	0.594120	02	0.594140	02	0.594140	02	0.594140	02
3	0.605270	02	0.609970	02	0.610240	02	0.610290	02	0.610300	02	0.610300	02	0.610300	02	0.610310	02	0.610310	02	0.610320	02
2	0.620440	02	0.624620	02	0.624190	02	0.625360	02	0.625390	02	0.625400	02	0.625410	02	0.625410	02	0.625410	02	0.625410	02
1	0.736430	02	0.744350	02	0.744350	02	0.744670	02	0.744670	02	0.744710	02	0.744710	02	0.744760	02	0.744760	02	0.744770	02

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO

20	0.521560	01	0.521760	01	0.521860	01	0.521920	01	0.521930	01	0.521930	01	0.521930	01	0.521930	01	0.521930	01	0.521930	01
19	0.107270	02	0.107290	02	0.107300	02	0.107310	02	0.107310	02	0.107310	02	0.107310	02	0.107310	02	0.107310	02	0.107310	02
18	0.156890	02	0.156890	02	0.156880	02	0.156890	02	0.156890	02	0.156890	02	0.156890	02	0.156890	02	0.156890	02	0.156890	02
17	0.204270	02	0.204270	02	0.204210	02	0.204210	02	0.204210	02	0.204210	02	0.204210	02	0.204210	02	0.204210	02	0.204210	02
16	0.251010	02	0.251020	02	0.251020	02	0.251020	02	0.251020	02	0.251030	02	0.251030	02	0.251030	02	0.251030	02	0.251030	02
15	0.287060	02	0.287060	02	0.287040	02	0.287050	02	0.287050	02	0.287050	02	0.287050	02	0.287050	02	0.287050	02	0.287050	02
14	0.331190	02	0.331200	02	0.331200	02	0.331200	02	0.331200	02	0.331200	02	0.331200	02	0.331200	02	0.331200	02	0.331200	02
13	0.368710	02	0.368710	02	0.368710	02	0.368710	02	0.368710	02	0.368710	02	0.368720	02	0.368720	02	0.368720	02	0.368720	02
12	0.405200	02	0.405200	02	0.405200	02	0.405200	02	0.405200	02	0.405200	02	0.405200	02	0.405200	02	0.405200	02	0.405200	02
11	0.435120	02	0.435120	02	0.435130	02	0.435130	02	0.435130	02	0.435130	02	0.435130	02	0.435130	02	0.435130	02	0.435130	02
10	0.470990	02	0.470990	02	0.470990	02	0.470990	02	0.470990	02	0.471000	02	0.471000	02	0.471000	02	0.471000	02	0.471000	02
9	0.498810	02	0.498820	02	0.498820	02	0.498820	02	0.498820	02	0.498820	02	0.498820	02	0.498820	02	0.498820	02	0.498820	02
8	0.525180	02	0.525180	02	0.525180	02	0.525180	02	0.525180	02	0.525180	02	0.525180	02	0.525180	02	0.525180	02	0.525180	02
7	0.545340	02	0.545340	02	0.545340	02	0.545340	02	0.545340	02	0.545340	02	0.545340	02	0.545340	02	0.545340	02	0.545340	02
6	0.578000	02	0.578000	02	0.578000	02	0.578000	02	0.578000	02	0.578000	02	0.578000	02	0.578010	02	0.578010	02	0.578010	02
5	0.565190	02	0.565190	02	0.565190	02	0.565190	02	0.565190	02	0.565190	02	0.565190	02	0.565190	02	0.565190	02	0.565190	02
4	0.594140	02	0.594140	02	0.594150	02	0.594150	02	0.594150	02	0.594150	02	0.594150	02	0.594150	02	0.594150	02	0.594150	02
3	0.610320	02	0.610320	02	0.610320	02	0.610320	02	0.610320	02	0.610320	02	0.610320	02	0.610320	02	0.610320	02	0.610320	02
2	0.625410	02	0.625410	02	0.625420	02	0.625420	02	0.625420	02	0.625420	02	0.625420	02	0.625420	02	0.625420	02	0.625420	02
1	0.744780	02	0.744780	02	0.744780	02	0.744780	02	0.744780	02	0.744780	02	0.744780	02	0.744780	02	0.744780	02	0.744780	02

CONSTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO

20	0.457540	01	0.494770	01	0.494450	01	0.497270	01	0.502140	01	0.505140	01	0.506320	01	0.506960	01
19	0.456430	01	0.494640	01	0.494510	01	0.494640	01	0.494640	01	0.494640	01	0.494640	01	0.494640	01
18	0.456270	02	0.494570	02	0.494510	02	0.494570	02	0.494570	02	0.494570	02	0.494570	02	0.494570	02
17	0.456120	02	0.494500	02	0.494440	02	0.494500	02	0.494500	02	0.494500	02	0.494500	02	0.494500	02
16	0.455970	02	0.494430	02	0.494370	02	0.494430	02	0.494430	02	0.494430	02	0.494430	02	0.494430	02
15	0.455820	02	0.494360	02	0.494300	02	0.494360	02	0.494360	02	0.494360	02	0.494360	02	0.494360	02
14	0.455670	02	0.494290	02	0.494230	02	0.494290	02	0.494290	02	0.494290	02	0.494290	02	0.494290	02
13	0.455520	02	0.494220	02	0.494160	02	0.494220	02	0.494220	02	0.494220	02	0.494220	02	0.494220	02
12	0.455370	02	0.494150	02	0.494090	02	0.494150	02	0.494150	02	0.494150	02	0.494150	02	0.494150	02
11	0.455220	02	0.494080	02	0.494020	02	0.494080	02	0.494080	02	0.494080	02	0.494080	02	0.494080	02
10	0.455070	02	0.494010	02	0.493950	02	0.494010	02	0.494010	02	0.494010	02	0.494010	02	0.494010	02
9	0.454920	02	0.493940	02	0.493880	02	0.493940	02	0.493940	02	0.493940	02	0.493940	02	0.493940	02
8	0.454770	02	0.493870	02	0.493810	02	0.493870	02	0.493870	02	0.493870	02	0.493870	02	0.493870	02
7	0.454620	02	0.493800	02	0.493740	02	0.493800	02	0.493800	02	0.493800	02	0.493800	02	0.493800	02
6	0.454470	02	0.493730	02	0.493670	02	0.493730	02	0.493730	02	0.493730	02	0.493730	02	0.493730	02
5	0.454320	02	0.493660	02	0.493600	02	0.493660	02	0.493660	02	0.493660	02	0.493660	02	0.493660	02
4	0.454170	02	0.493590	02	0.493530	02	0.493590	02	0.493590	02	0.493590	02	0.493590	02	0.493590	02
3	0.454020	02	0.493520	02	0.493460	02	0.493520	02	0.493520	02	0.493520	02	0.493520	02	0.493520	02
2	0.453870	02	0.493450	02	0.493390	02	0.493450	02	0.493450	02	0.493450	02	0.493450	02	0.493450	02
1	0.453720	02	0.493380	02	0.493320	02	0.493380	02	0.493380	02	0.493380	02	0.493380	02	0.493380	02

CONSTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTIQUINTO MODO

20	0.554340	01	0.598270	01	0.598900	01	0.599530	01	0.600160	01	0.600790	01	0.601420	01	0.602050	01
19	0.554190	01	0.598120	01	0.598750	01	0.599380	01	0.599990	01	0.600620	01	0.601250	01	0.601880	01
18	0.554040	01	0.597970	01	0.598600	01	0.599230	01	0.599860	01	0.600490	01	0.601120	01	0.601750	01
17	0.553890	01	0.597820	01	0.598450	01	0.599080	01	0.599710	01	0.600340	01	0.600970	01	0.601600	01
16	0.553740	01	0.597670	01	0.598300	01	0.598930	01	0.599560	01	0.600190	01	0.600820	01	0.601450	01
15	0.553590	01	0.597520	01	0.598150	01	0.598780	01	0.599410	01	0.600040	01	0.600670	01	0.601300	01
14	0.553440	01	0.597370	01	0.598000	01	0.598630	01	0.599260	01	0.599890	01	0.600520	01	0.601150	01
13	0.553290	01	0.597220	01	0.597850	01	0.598480	01	0.599110	01	0.599740	01	0.600370	01	0.601000	01
12	0.553140	01	0.597070	01	0.597700	01	0.598330	01	0.598960	01	0.599590	01	0.600220	01	0.600850	01
11	0.552990	01	0.596920	01	0.597550	01	0.598180	01	0.598810	01	0.599440	01	0.600070	01	0.600700	01
10	0.552840	01	0.596770	01	0.597400	01	0.598030	01	0.598660	01	0.599290	01	0.599920	01	0.600550	01
9	0.552690	01	0.596620	01	0.597250	01	0.597880	01	0.598510	01	0.599140	01	0.599770	01	0.600400	01
8	0.552540	01	0.596470	01	0.597100	01	0.597730	01	0.598360	01	0.598990	01	0.599620	01	0.600250	01
7	0.552390	01	0.596320	01	0.596950	01	0.597580	01	0.598210	01	0.598840	01	0.599470	01	0.600100	01
6	0.552240	01	0.596170	01	0.596800	01	0.597430	01	0.598060	01	0.598690	01	0.599320	01	0.600000	01
5	0.552090	01	0.596020	01	0.596650	01	0.597280	01	0.597910	01	0.598540	01	0.599170	01	0.599800	01
4	0.551940	01	0.595870	01	0.596500	01	0.597130	01	0.597760	01	0.598390	01	0.599020	01	0.599650	01
3	0.551790	01	0.595720	01	0.596350	01	0.596980	01	0.597610	01	0.598240	01	0.598870	01	0.599500	01
2	0.551640	01	0.595570	01	0.596200	01	0.596830	01	0.597460	01	0.598090	01	0.598720	01	0.599350	01
1	0.551490	01	0.595420	01	0.596050	01	0.596680	01	0.597310	01	0.597940	01	0.598570	01	0.599200	01

CONTANTES HORIZONTALES TOTALES, CONSOLIDANDO DEL PRIMERO AL DECIMO MODO

20	0.92600	01	0.97966	01	0.10107	02	0.10168	02	0.10211	02	0.10239	02	0.10259	02	0.10270	02	0.10278	02
19	0.18407	02	0.19450	02	0.19931	02	0.19937	02	0.20016	02	0.20023	02	0.20025	02	0.20050	02	0.20079	02
18	0.27460	02	0.28851	02	0.29180	02	0.29177	02	0.29146	02	0.29147	02	0.29156	02	0.29390	02	0.29390	02
17	0.36276	02	0.37306	02	0.38210	02	0.38210	02	0.38250	02	0.38260	02	0.38260	02	0.38260	02	0.38260	02
16	0.44851	02	0.46511	02	0.48710	02	0.48710	02	0.48730	02	0.48740	02	0.48740	02	0.48750	02	0.48750	02
15	0.53103	02	0.54875	02	0.56790	02	0.56790	02	0.56787	02	0.56787	02	0.56790	02	0.56790	02	0.56790	02
14	0.61006	02	0.62355	02	0.62400	02	0.62415	02	0.62415	02	0.62421	02	0.62421	02	0.62421	02	0.62421	02
13	0.68600	02	0.69562	02	0.69567	02	0.69567	02	0.69567	02	0.69567	02	0.69567	02	0.69567	02	0.69567	02
12	0.75450	02	0.76295	02	0.76310	02	0.76310	02	0.76310	02	0.76317	02	0.76317	02	0.76317	02	0.76317	02
11	0.82124	02	0.82557	02	0.82560	02	0.82560	02	0.82560	02	0.82560	02	0.82560	02	0.82560	02	0.82560	02
10	0.88140	02	0.88343	02	0.88470	02	0.88470	02	0.88470	02	0.88470	02	0.88470	02	0.88470	02	0.88470	02
9	0.93415	02	0.93627	02	0.93790	02	0.93790	02	0.93790	02	0.93790	02	0.93790	02	0.93790	02	0.93790	02
8	0.98910	02	0.98910	02	0.98910	02	0.98910	02	0.98910	02	0.98910	02	0.98910	02	0.98910	02	0.98910	02
7	0.10274	03	0.10274	03	0.10274	03	0.10274	03	0.10274	03	0.10274	03	0.10274	03	0.10274	03	0.10274	03
6	0.10634	03	0.10652	03	0.10653	03	0.10653	03	0.10653	03	0.10653	03	0.10653	03	0.10653	03	0.10653	03
5	0.10910	03	0.10964	03	0.10964	03	0.10964	03	0.10964	03	0.10964	03	0.10964	03	0.10964	03	0.10964	03
4	0.11150	03	0.11204	03	0.11210	03	0.11210	03	0.11210	03	0.11210	03	0.11210	03	0.11210	03	0.11210	03
3	0.11310	03	0.11343	03	0.11391	03	0.11391	03	0.11391	03	0.11391	03	0.11391	03	0.11391	03	0.11391	03
2	0.11614	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03
1	0.11651	03	0.11631	03	0.11640	03	0.11640	03	0.11640	03	0.11640	03	0.11640	03	0.11640	03	0.11640	03

CONTANTES HORIZONTALES TOTALES, CONSOLIDANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO

20	0.10950	02	0.11200	02	0.11610	02	0.11640	02	0.11640	02	0.11640	02	0.11640	02	0.11640	02	0.11640	02
19	0.20510	02	0.20970	02	0.21240	02	0.21240	02	0.21240	02	0.21240	02	0.21240	02	0.21240	02	0.21240	02
18	0.29950	02	0.30324	02	0.30780	02	0.30780	02	0.30780	02	0.30780	02	0.30780	02	0.30780	02	0.30780	02
17	0.38740	02	0.39240	02	0.39710	02	0.39710	02	0.39710	02	0.39710	02	0.39710	02	0.39710	02	0.39710	02
16	0.47710	02	0.48260	02	0.48790	02	0.48790	02	0.48790	02	0.48790	02	0.48790	02	0.48790	02	0.48790	02
15	0.57280	02	0.57774	02	0.58270	02	0.58270	02	0.58270	02	0.58270	02	0.58270	02	0.58270	02	0.58270	02
14	0.62920	02	0.63400	02	0.63880	02	0.63880	02	0.63880	02	0.63880	02	0.63880	02	0.63880	02	0.63880	02
13	0.70120	02	0.70615	02	0.71100	02	0.71100	02	0.71100	02	0.71100	02	0.71100	02	0.71100	02	0.71100	02
12	0.76980	02	0.77377	02	0.77840	02	0.77840	02	0.77840	02	0.77840	02	0.77840	02	0.77840	02	0.77840	02
11	0.83180	02	0.83674	02	0.84150	02	0.84150	02	0.84150	02	0.84150	02	0.84150	02	0.84150	02	0.84150	02
10	0.88910	02	0.89400	02	0.89890	02	0.89890	02	0.89890	02	0.89890	02	0.89890	02	0.89890	02	0.89890	02
9	0.94110	02	0.94600	02	0.95090	02	0.95090	02	0.95090	02	0.95090	02	0.95090	02	0.95090	02	0.95090	02
8	0.99110	02	0.99600	02	1.00090	02	1.00090	02	1.00090	02	1.00090	02	1.00090	02	1.00090	02	1.00090	02
7	0.10330	03	0.10380	03	0.10430	03	0.10430	03	0.10430	03	0.10430	03	0.10430	03	0.10430	03	0.10430	03
6	0.10700	03	0.10750	03	0.10800	03	0.10800	03	0.10800	03	0.10800	03	0.10800	03	0.10800	03	0.10800	03
5	0.11010	03	0.11060	03	0.11110	03	0.11110	03	0.11110	03	0.11110	03	0.11110	03	0.11110	03	0.11110	03
4	0.11260	03	0.11310	03	0.11360	03	0.11360	03	0.11360	03	0.11360	03	0.11360	03	0.11360	03	0.11360	03
3	0.11440	03	0.11490	03	0.11540	03	0.11540	03	0.11540	03	0.11540	03	0.11540	03	0.11540	03	0.11540	03
2	0.11550	03	0.11600	03	0.11650	03	0.11650	03	0.11650	03	0.11650	03	0.11650	03	0.11650	03	0.11650	03
1	0.11590	03	0.11640	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03	0.11690	03

RESULTADOS DEL ANALISIS ESTADISTICO

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	F. MORZ. COMPT. INT.	F. MORZ. PNOT. EXT.	SUMA F. MORIZOMT.	F. MORIZ. ASUMIDO
20	0.1496020 01	0.8147290 01	0.1320810 02	0.2156560 02	0.2156560 02
19	0.1480570 01	0.1084520 02	0.2320730 01	0.1316590 02	0.1316590 02
18	0.1452450 01	0.5917190 01	0.6541870 01	0.1247900 02	0.1247900 02
17	0.1413860 01	0.6329770 01	0.5439130 01	0.1179210 02	0.1179210 02
16	0.1365310 01	0.6145080 01	0.4940100 01	0.1110520 02	0.1110520 02
15	0.1307480 01	0.4544280 01	0.5861980 01	0.1041830 02	0.1041830 02
14	0.1246730 01	0.5682150 01	0.4049190 01	0.9731340 01	0.9731340 01
13	0.1179010 01	0.4899270 01	0.4348500 01	0.9044430 01	0.9044430 01
12	0.1104550 01	0.4518620 01	0.3818880 01	0.8357510 01	0.8357510 01
11	0.1023780 01	0.3604570 01	0.4084020 01	0.7670590 01	0.7670590 01
10	0.9360960 00	0.4414280 01	0.569190 01	0.6983670 01	0.6983670 01
9	0.8682930 00	0.3244300 01	0.3022450 01	0.6296750 01	0.6296750 01
8	0.7551510 00	0.3094070 01	0.2514800 01	0.5609830 01	0.5609830 01
7	0.6580090 00	0.2774650 01	0.2448270 01	0.4922920 01	0.4922920 01
6	0.5573440 00	0.4004160 01	0.2318340 00	0.4236000 01	0.4236000 01
5	0.4537720 00	-0.2038210 01	0.5587290 01	0.3549080 01	0.3549080 01
4	0.3512720 00	0.3452910 01	-0.7907740 00	0.2862160 01	0.2862160 01
3	0.2482770 00	0.2040040 01	0.1372010 00	0.2175240 01	0.2175240 01
2	0.1478060 00	0.2028170 01	-0.5198500 00	0.1488320 01	0.1488320 01
1	0.9794850-01	0.1606920 02	-0.1524780 02	0.8014050 00	0.8014050 00

CUATRO CRUJIAS - CASO 2

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	CORTE PART. INT.	CORTE PART. EXT.	CORTE TOTAL
20	0.1496020 01	0.8357290 01	0.1320810 02	0.2196540 02
19	0.1480570 01	0.1920250 02	0.1552910 02	0.3473160 02
18	0.1452550 01	0.2511970 02	0.2207090 02	0.4721060 02
17	0.1413860 01	0.3149260 02	0.2791000 02	0.9900270 02
16	0.1365310 01	0.3761770 02	0.3247010 02	0.7010790 02
15	0.1307480 01	0.4219400 02	0.3633210 02	0.8052610 02
14	0.1246710 01	0.4787620 02	0.4238130 02	0.9025750 02
13	0.1179010 01	0.5257210 02	0.4672980 02	0.9930190 02
12	0.1104550 01	0.5709070 02	0.5056870 02	0.1074590 03
11	0.1023780 01	0.6069730 02	0.5463270 02	0.1193300 03
10	0.9369660 00	0.6511160 02	0.5720210 02	0.1223140 03
9	0.8482830 00	0.6835590 02	0.6025450 02	0.1286100 03
8	0.7551510 00	0.7145090 02	0.6276930 02	0.1342200 03
7	0.6580090 00	0.7372550 02	0.6541760 02	0.1391430 03
6	0.5573440 00	0.7729770 02	0.6564940 02	0.1433790 03
5	0.4537720 00	0.7569150 02	0.7123670 02	0.1469280 03
4	0.3512720 00	0.7914460 02	0.7064600 02	0.1497900 03
3	0.2482770 00	0.8114450 02	0.7059170 02	0.1519660 03
2	0.1478060 00	0.8341260 02	0.7004130 02	0.1534540 03
1.	0.3794850 01	0.9948190 02	0.5477350 02	0.1542550 03

CUATRO CRUJIAS - CASO 2

RESULTADOS DEL ANALISIS DINAMICO

MODAL	20	FRECUENCIA	0.223000 04
MODAL	19	FRECUENCIA	0.172570 04
MODAL	18	FRECUENCIA	0.140970 04
MODAL	17	FRECUENCIA	0.114600 04
MODAL	16	FRECUENCIA	0.979350 04
MODAL	15	FRECUENCIA	0.915600 04
MODAL	14	FRECUENCIA	0.703200 04
MODAL	13	FRECUENCIA	0.566920 04
MODAL	12	FRECUENCIA	0.490260 04
MODAL	11	FRECUENCIA	0.369000 04
MODAL	10	FRECUENCIA	0.260900 04
MODAL	9	FRECUENCIA	0.191050 04
MODAL	8	FRECUENCIA	0.133300 04
MODAL	7	FRECUENCIA	0.920700 04
MODAL	6	FRECUENCIA	0.599320 04
MODAL	5	FRECUENCIA	0.369200 04
MODAL	4	FRECUENCIA	0.204870 04
MODAL	3	FRECUENCIA	0.979360 02
MODAL	2	FRECUENCIA	0.339620 02
MODAL	1	FRECUENCIA	0.301570 01

CUATRO CRUJIAS - CASO 2

VERBAJEROS DESPLAZAMIENTOS SEGUN EL ESPECTRO TECNICO DADO POR A=0.05/(T+1/31), AFECTADO POR LOS FACTORES "U" Y "K"

MUY	MODO 10	MODO 11	MODO 12	MODO 13	MODO 14	MODO 15	MODO 16	MODO 17	MODO 18	MODO 19	MODO 20	MODO 1	MODO 2	MODO 3	MODO 4	MODO 5	MODO 6	MODO 7	MODO 8	MODO 9	MODO 10	
20	-0.22230-04	0.13697-08	-0.26337-07	0.16284-06	-0.96761-06	0.43117-05	-0.69363-05	0.15322-04	-0.26667-04	0.42547-04	0.42547-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
19	-0.95401-10	-0.51430-08	-0.94971-07	-0.94474-06	-0.29494-05	-0.12008-05	0.22686-04	-0.33939-04	-0.49776-04	-0.65080-04	-0.65080-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
18	-0.27945-09	0.14342-07	-0.22351-06	0.11411-05	-0.51500-05	0.17220-04	-0.26617-04	-0.26617-04	-0.18629-04	-0.67687-05	-0.67687-05	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
17	-0.49745-09	-0.36986-07	0.49514-06	-0.21844-05	0.78787-05	-0.19153-04	0.19153-04	-0.19153-04	-0.32302-04	0.68533-04	0.68533-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
16	-0.26113-08	0.94745-07	-0.10859-05	0.21863-05	-0.11711-04	0.17430-04	-0.42061-04	-0.26933-04	-0.89551-04	-0.32302-04	-0.32302-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
15	-0.79927-08	-0.24585-06	0.23863-05	0.71667-05	-0.15311-04	0.19310-04	-0.12931-04	-0.32946-04	-0.11245-04	-0.49862-04	-0.49862-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
14	-0.20405-07	0.52856-06	-0.42977-05	0.16136-04	-0.16146-04	0.19877-04	-0.12931-04	-0.32946-04	-0.11245-04	-0.49862-04	-0.49862-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
13	-0.45764-07	-0.96617-06	0.42735-05	-0.12914-04	0.42998-04	0.42998-04	-0.65169-05	-0.25975-04	0.28474-04	0.34203-04	0.34203-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
12	-0.98876-07	0.16455-05	-0.81234-05	0.11254-04	0.23748-04	-0.11663-04	-0.11091-04	0.27874-04	-0.22216-04	-0.53448-04	-0.53448-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
11	-0.21165-06	-0.27824-05	0.98401-04	-0.68958-04	-0.12847-04	0.71224-04	-0.20080-04	0.21941-04	-0.38997-04	0.30201-04	0.30201-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
10	-0.45277-06	0.45878-05	-0.11109-04	0.69728-04	-0.16220-04	0.47010-04	-0.91623-05	-0.30677-04	0.45367-05	0.54609-04	0.54609-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
9	-0.85808-06	-0.45438-05	0.92867-05	-0.92867-05	-0.45438-05	-0.11597-04	-0.11075-04	0.13355-04	-0.37903-04	0.24871-04	0.24871-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
8	-0.14281-05	0.76821-05	-0.50207-05	-0.82494-05	-0.42214-05	0.59300-05	0.16933-04	0.23370-04	-0.39814-05	-0.53616-04	-0.53616-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
7	-0.22288-05	0.75244-05	-0.21137-05	0.91049-05	-0.19427-04	0.63674-05	-0.96343-06	-0.24169-04	0.37233-04	-0.28156-04	-0.28156-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
6	-0.33946-05	0.61413-05	0.83587-05	0.37434-04	-0.10762-04	-0.11609-04	-0.16316-04	-0.12460-04	0.11369-04	0.51872-04	0.51872-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
5	-0.50435-05	-0.35759-05	-0.10735-04	-0.61797-04	-0.34517-05	0.35844-05	0.11899-04	0.28429-04	-0.34329-04	0.31737-04	0.31737-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
4	-0.65704-05	-0.43540-04	0.47997-05	-0.69894-04	-0.13488-04	0.84128-04	0.48013-05	0.23670-05	-0.13013-04	-0.44005-04	-0.44005-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
3	-0.69924-05	0.36307-05	0.19854-05	-0.13981-05	-0.40158-05	-0.87412-05	-0.15613-04	-0.28680-04	-0.33287-04	-0.41247-04	-0.41247-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
2	-0.60047-05	-0.53274-05	-0.92531-05	-0.45268-05	-0.71704-05	-0.31039-05	-0.18636-05	0.39450-05	0.13617-04	0.34223-04	0.34223-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01
1	-0.39272-05	0.44217-05	0.47889-05	0.74365-05	-0.14403-04	0.11109-04	0.17268-04	0.29613-04	0.35835-04	0.53989-04	0.53989-04	0.10394-01	0.69154-00	0.97430-02	-0.41635-01	0.33110-01	0.19910-02	0.78120-02	0.72612-02	0.39110-01	0.10520-01	0.10520-01

CUATRO CRUJIAS - CASO 2

COSTANTES HORIZONTALES TOTALES, CONSIDERANDO DEL PRIMERO AL DECIMO MODO

20	0.927074	01	0.977910	01	0.997270	01	0.100700	02	0.101300	02	0.101710	02	0.101970	02	0.102160	02	0.102290	02	0.102380	02
19	0.181960	02	0.194120	02	0.197600	02	0.198970	02	0.199420	02	0.199910	02	0.200010	02	0.200040	02	0.200050	02	0.200090	02
18	0.276110	02	0.288180	02	0.290300	02	0.293080	02	0.293360	02	0.293360	02	0.293390	02	0.293430	02	0.293460	02	0.293460	02
17	0.362680	02	0.378960	02	0.382020	02	0.382400	02	0.382400	02	0.382490	02	0.382570	02	0.382620	02	0.382620	02	0.382620	02
16	0.448680	02	0.464240	02	0.467140	02	0.467290	02	0.467430	02	0.467430	02	0.467480	02	0.467480	02	0.467480	02	0.467480	02
15	0.530490	02	0.546720	02	0.547490	02	0.547800	02	0.547800	02	0.547830	02	0.547860	02	0.547900	02	0.547900	02	0.547900	02
14	0.610070	02	0.623590	02	0.624650	02	0.624100	02	0.624100	02	0.624100	02	0.624220	02	0.624230	02	0.624240	02	0.624240	02
13	0.685080	02	0.695640	02	0.694680	02	0.694190	02	0.694190	02	0.694260	02	0.694290	02	0.694310	02	0.694310	02	0.694310	02
12	0.758440	02	0.762390	02	0.761630	02	0.761820	02	0.761820	02	0.761890	02	0.761920	02	0.761920	02	0.761920	02	0.761920	02
11	0.821280	02	0.825610	02	0.826490	02	0.826490	02	0.826490	02	0.826490	02	0.826490	02	0.826490	02	0.826490	02	0.826490	02
10	0.881530	02	0.884370	02	0.884780	02	0.884960	02	0.884960	02	0.884960	02	0.884960	02	0.884960	02	0.884960	02	0.884960	02
9	0.934200	02	0.936870	02	0.937940	02	0.939020	02	0.939020	02	0.939150	02	0.939150	02	0.939150	02	0.939150	02	0.939150	02
8	0.986970	02	0.989970	02	0.988880	02	0.988190	02	0.988190	02	0.988190	02	0.988230	02	0.988230	02	0.988240	02	0.988240	02
7	0.102750	03	0.102800	03	0.102840	03	0.102880	03	0.102880	03	0.102880	03	0.102880	03	0.102880	03	0.102880	03	0.102880	03
6	0.106340	03	0.106530	03	0.106540	03	0.106570	03	0.106570	03	0.106570	03	0.106570	03	0.106570	03	0.106570	03	0.106570	03
5	0.109300	03	0.109640	03	0.109640	03	0.109640	03	0.109640	03	0.109640	03	0.109640	03	0.109640	03	0.109640	03	0.109640	03
4	0.111390	03	0.112090	03	0.112110	03	0.112110	03	0.112110	03	0.112120	03	0.112120	03	0.112120	03	0.112120	03	0.112120	03
3	0.113190	03	0.113460	03	0.113910	03	0.113920	03	0.113920	03	0.113920	03	0.113920	03	0.113920	03	0.113920	03	0.113920	03
2	0.114140	03	0.114400	03	0.115080	03	0.115030	03	0.115030	03	0.115040	03	0.115040	03	0.115040	03	0.115040	03	0.115040	03
1	0.116520	03	0.116120	03	0.115930	03	0.115970	03	0.115970	03	0.115970	03	0.115970	03	0.115970	03	0.115970	03	0.115970	03

COSTANTES HORIZONTALES TOTALES, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTIENAVO MODO

20	0.107240	02	0.111740	02	0.118060	02	0.120060	02	0.121890	02	0.127540	02	0.131090	02	0.134370	02	0.137540	02	0.140640	02
19	0.206920	02	0.209560	02	0.211990	02	0.218250	02	0.222330	02	0.226260	02	0.230060	02	0.231710	02	0.237200	02	0.240470	02
18	0.298180	02	0.303130	02	0.307370	02	0.312190	02	0.316560	02	0.320760	02	0.324870	02	0.328870	02	0.332740	02	0.336340	02
17	0.387560	02	0.392370	02	0.397660	02	0.401630	02	0.406100	02	0.410470	02	0.414750	02	0.418940	02	0.423020	02	0.426850	02
16	0.472440	02	0.477280	02	0.482020	02	0.486660	02	0.491210	02	0.495670	02	0.500040	02	0.504360	02	0.508580	02	0.512590	02
15	0.552860	02	0.557730	02	0.562510	02	0.567200	02	0.571820	02	0.576370	02	0.580860	02	0.585240	02	0.589580	02	0.593790	02
14	0.629200	02	0.634080	02	0.638880	02	0.643610	02	0.648270	02	0.652850	02	0.657340	02	0.661840	02	0.666240	02	0.670480	02
13	0.701280	02	0.706170	02	0.711070	02	0.715970	02	0.720830	02	0.725680	02	0.730630	02	0.735430	02	0.740190	02	0.744920	02
12	0.768900	02	0.773800	02	0.778640	02	0.783410	02	0.788120	02	0.792780	02	0.797390	02	0.801930	02	0.806420	02	0.810820	02
11	0.831970	02	0.836790	02	0.841540	02	0.846220	02	0.850840	02	0.855400	02	0.860040	02	0.864550	02	0.869080	02	0.873430	02
10	0.889960	02	0.894790	02	0.899530	02	0.904200	02	0.908820	02	0.913390	02	0.918030	02	0.922320	02	0.927700	02	0.932270	02
9	0.947150	02	0.951870	02	0.956540	02	0.961160	02	0.965730	02	0.970260	02	0.974750	02	0.979200	02	0.983610	02	0.988010	02
8	0.991270	02	0.995840	02	0.100400	03	0.100960	03	0.101510	03	0.102060	03	0.102600	03	0.103140	03	0.103680	03	0.104220	03
7	0.103190	03	0.103980	03	0.104370	03	0.104950	03	0.105530	03	0.106110	03	0.106690	03	0.107270	03	0.107850	03	0.108430	03
6	0.107080	03	0.107570	03	0.108060	03	0.108540	03	0.109020	03	0.109500	03	0.109980	03	0.110460	03	0.110940	03	0.111420	03
5	0.110160	03	0.110650	03	0.111140	03	0.111630	03	0.112110	03	0.112590	03	0.113070	03	0.113550	03	0.114030	03	0.114510	03
4	0.112620	03	0.113110	03	0.113600	03	0.114090	03	0.114570	03	0.115050	03	0.115530	03	0.116010	03	0.116490	03	0.116970	03
3	0.114420	03	0.114910	03	0.115400	03	0.115890	03	0.116380	03	0.116870	03	0.117360	03	0.117850	03	0.118340	03	0.118830	03
2	0.115340	03	0.116090	03	0.116520	03	0.117000	03	0.117480	03	0.117960	03	0.118440	03	0.118920	03	0.119400	03	0.119880	03
1	0.115990	03	0.116490	03	0.116970	03	0.117450	03	0.117930	03	0.118400	03	0.118860	03	0.119320	03	0.119770	03	0.120220	03

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO

20	0.335140	0.106770	0.355570	0.343150	0.376720	0.369940	0.371880	0.373270	0.374310	0.375090	0.375450
19	0.101030	0.106770	0.106770	0.106770	0.106770	0.106770	0.106770	0.106770	0.106770	0.106770	0.106770
18	0.193440	0.156410	0.155590	0.156410	0.156410	0.156410	0.156410	0.156410	0.156410	0.156410	0.156410
17	0.204290	0.202220	0.202220	0.201890	0.201890	0.201890	0.201890	0.201890	0.201890	0.201890	0.201890
16	0.240590	0.249720	0.249720	0.250780	0.250780	0.250780	0.250940	0.250940	0.250940	0.250940	0.250940
15	0.277970	0.286360	0.286360	0.286830	0.286830	0.286830	0.286990	0.287000	0.287020	0.287030	0.287030
14	0.323570	0.330790	0.330790	0.330850	0.331050	0.331050	0.331140	0.331170	0.331180	0.331190	0.331190
13	0.362630	0.368330	0.368330	0.368330	0.368630	0.368630	0.368640	0.368700	0.368710	0.368710	0.368710
12	0.400740	0.404680	0.404680	0.404920	0.405120	0.405120	0.405140	0.405190	0.405200	0.405210	0.405210
11	0.437060	0.436420	0.436420	0.436950	0.437020	0.437020	0.437100	0.437130	0.437140	0.437140	0.437140
10	0.469060	0.470150	0.470150	0.470880	0.470970	0.470970	0.470990	0.470990	0.471010	0.471010	0.471010
9	0.497720	0.497970	0.497970	0.498690	0.498750	0.498750	0.498820	0.498820	0.498830	0.498840	0.498840
8	0.524480	0.524480	0.524480	0.524990	0.525150	0.525150	0.525180	0.525200	0.525200	0.525210	0.525210
7	0.544600	0.544860	0.544860	0.545100	0.545300	0.545300	0.545340	0.545350	0.545370	0.545370	0.545370
6	0.576810	0.577740	0.577740	0.577930	0.577930	0.578000	0.578020	0.578020	0.578030	0.578040	0.578040
5	0.583340	0.583660	0.583660	0.584070	0.584110	0.584110	0.584200	0.584220	0.584220	0.584220	0.584220
4	0.591240	0.593980	0.593980	0.594120	0.594120	0.594130	0.594150	0.594170	0.594180	0.594190	0.594190
3	0.603320	0.609920	0.609920	0.610290	0.610340	0.610350	0.610350	0.610350	0.610360	0.610370	0.610370
2	0.620490	0.624680	0.624680	0.625250	0.625390	0.625440	0.625460	0.625470	0.625470	0.625470	0.625470
1	0.7338490	0.743660	0.743660	0.744420	0.744650	0.744650	0.744780	0.744810	0.744830	0.744860	0.744860

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO

0.376040	0.376310	0.376440	0.376560	0.376640	0.376660	0.376680	0.376690	0.376700	0.376710	0.376720	0.376730
0.110090	0.110090	0.110100	0.110110	0.110110	0.110110	0.110110	0.110110	0.110110	0.110110	0.110110	0.110110
0.156410	0.156410	0.156410	0.156420	0.156420	0.156420	0.156420	0.156420	0.156420	0.156420	0.156420	0.156420
0.204290	0.204260	0.204260	0.204260	0.204260	0.204260	0.204260	0.204260	0.204260	0.204260	0.204260	0.204260
0.250980	0.250980	0.250980	0.250990	0.250990	0.250990	0.251000	0.251000	0.251000	0.251000	0.251000	0.251000
0.287060	0.287060	0.287060	0.287060	0.287060	0.287060	0.287060	0.287060	0.287060	0.287060	0.287060	0.287060
0.331190	0.331200	0.331200	0.331200	0.331200	0.331200	0.331200	0.331200	0.331200	0.331200	0.331200	0.331200
0.368720	0.368720	0.368720	0.368720	0.368720	0.368720	0.368720	0.368720	0.368720	0.368720	0.368720	0.368720
0.405210	0.405220	0.405220	0.405220	0.405220	0.405220	0.405220	0.405220	0.405220	0.405220	0.405220	0.405220
0.435140	0.435140	0.435140	0.435150	0.435150	0.435150	0.435150	0.435150	0.435150	0.435150	0.435150	0.435150
0.471010	0.471020	0.471020	0.471020	0.471020	0.471020	0.471020	0.471020	0.471020	0.471020	0.471020	0.471020
0.498840	0.498850	0.498850	0.498850	0.498850	0.498850	0.498850	0.498850	0.498850	0.498850	0.498850	0.498850
0.525210	0.525210	0.525210	0.525210	0.525210	0.525210	0.525220	0.525220	0.525220	0.525220	0.525220	0.525220
0.545370	0.545380	0.545380	0.545380	0.545380	0.545380	0.545380	0.545380	0.545380	0.545380	0.545380	0.545380
0.578040	0.578040	0.578040	0.578040	0.578040	0.578040	0.578040	0.578040	0.578040	0.578040	0.578040	0.578040
0.585230	0.585230	0.585230	0.585230	0.585230	0.585230	0.585230	0.585230	0.585230	0.585230	0.585230	0.585230
0.594190	0.594190	0.594190	0.594190	0.594190	0.594190	0.594200	0.594200	0.594200	0.594200	0.594200	0.594200
0.610370	0.610380	0.610380	0.610380	0.610380	0.610380	0.610380	0.610380	0.610380	0.610380	0.610380	0.610380
0.625470	0.625470	0.625470	0.625470	0.625470	0.625470	0.625470	0.625470	0.625470	0.625470	0.625470	0.625470
0.744840	0.744840	0.744840	0.744840	0.744840	0.744840	0.744840	0.744840	0.744840	0.744840	0.744840	0.744840

CONTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PUERTO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO

19	0.179240 01	0.179240 02	0.179240 03	0.179240 04	0.179240 05	0.179240 06	0.179240 07	0.179240 08	0.179240 09	0.179240 10
18	0.178380 01	0.178380 02	0.178380 03	0.178380 04	0.178380 05	0.178380 06	0.178380 07	0.178380 08	0.178380 09	0.178380 10
17	0.177520 01	0.177520 02	0.177520 03	0.177520 04	0.177520 05	0.177520 06	0.177520 07	0.177520 08	0.177520 09	0.177520 10
16	0.176660 01	0.176660 02	0.176660 03	0.176660 04	0.176660 05	0.176660 06	0.176660 07	0.176660 08	0.176660 09	0.176660 10
15	0.175800 01	0.175800 02	0.175800 03	0.175800 04	0.175800 05	0.175800 06	0.175800 07	0.175800 08	0.175800 09	0.175800 10
14	0.174940 01	0.174940 02	0.174940 03	0.174940 04	0.174940 05	0.174940 06	0.174940 07	0.174940 08	0.174940 09	0.174940 10
13	0.174080 01	0.174080 02	0.174080 03	0.174080 04	0.174080 05	0.174080 06	0.174080 07	0.174080 08	0.174080 09	0.174080 10
12	0.173220 01	0.173220 02	0.173220 03	0.173220 04	0.173220 05	0.173220 06	0.173220 07	0.173220 08	0.173220 09	0.173220 10
11	0.172360 01	0.172360 02	0.172360 03	0.172360 04	0.172360 05	0.172360 06	0.172360 07	0.172360 08	0.172360 09	0.172360 10
10	0.171500 01	0.171500 02	0.171500 03	0.171500 04	0.171500 05	0.171500 06	0.171500 07	0.171500 08	0.171500 09	0.171500 10
9	0.170640 01	0.170640 02	0.170640 03	0.170640 04	0.170640 05	0.170640 06	0.170640 07	0.170640 08	0.170640 09	0.170640 10
8	0.169780 01	0.169780 02	0.169780 03	0.169780 04	0.169780 05	0.169780 06	0.169780 07	0.169780 08	0.169780 09	0.169780 10
7	0.168920 01	0.168920 02	0.168920 03	0.168920 04	0.168920 05	0.168920 06	0.168920 07	0.168920 08	0.168920 09	0.168920 10
6	0.168060 01	0.168060 02	0.168060 03	0.168060 04	0.168060 05	0.168060 06	0.168060 07	0.168060 08	0.168060 09	0.168060 10
5	0.167200 01	0.167200 02	0.167200 03	0.167200 04	0.167200 05	0.167200 06	0.167200 07	0.167200 08	0.167200 09	0.167200 10
4	0.166340 01	0.166340 02	0.166340 03	0.166340 04	0.166340 05	0.166340 06	0.166340 07	0.166340 08	0.166340 09	0.166340 10
3	0.165480 01	0.165480 02	0.165480 03	0.165480 04	0.165480 05	0.165480 06	0.165480 07	0.165480 08	0.165480 09	0.165480 10
2	0.164620 01	0.164620 02	0.164620 03	0.164620 04	0.164620 05	0.164620 06	0.164620 07	0.164620 08	0.164620 09	0.164620 10
1	0.163760 01	0.163760 02	0.163760 03	0.163760 04	0.163760 05	0.163760 06	0.163760 07	0.163760 08	0.163760 09	0.163760 10

CONTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PUERTO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO

20	0.162900 01	0.162900 02	0.162900 03	0.162900 04	0.162900 05	0.162900 06	0.162900 07	0.162900 08	0.162900 09	0.162900 10
19	0.162040 01	0.162040 02	0.162040 03	0.162040 04	0.162040 05	0.162040 06	0.162040 07	0.162040 08	0.162040 09	0.162040 10
18	0.161180 01	0.161180 02	0.161180 03	0.161180 04	0.161180 05	0.161180 06	0.161180 07	0.161180 08	0.161180 09	0.161180 10
17	0.160320 01	0.160320 02	0.160320 03	0.160320 04	0.160320 05	0.160320 06	0.160320 07	0.160320 08	0.160320 09	0.160320 10
16	0.159460 01	0.159460 02	0.159460 03	0.159460 04	0.159460 05	0.159460 06	0.159460 07	0.159460 08	0.159460 09	0.159460 10
15	0.158600 01	0.158600 02	0.158600 03	0.158600 04	0.158600 05	0.158600 06	0.158600 07	0.158600 08	0.158600 09	0.158600 10
14	0.157740 01	0.157740 02	0.157740 03	0.157740 04	0.157740 05	0.157740 06	0.157740 07	0.157740 08	0.157740 09	0.157740 10
13	0.156880 01	0.156880 02	0.156880 03	0.156880 04	0.156880 05	0.156880 06	0.156880 07	0.156880 08	0.156880 09	0.156880 10
12	0.156020 01	0.156020 02	0.156020 03	0.156020 04	0.156020 05	0.156020 06	0.156020 07	0.156020 08	0.156020 09	0.156020 10
11	0.155160 01	0.155160 02	0.155160 03	0.155160 04	0.155160 05	0.155160 06	0.155160 07	0.155160 08	0.155160 09	0.155160 10
10	0.154300 01	0.154300 02	0.154300 03	0.154300 04	0.154300 05	0.154300 06	0.154300 07	0.154300 08	0.154300 09	0.154300 10
9	0.153440 01	0.153440 02	0.153440 03	0.153440 04	0.153440 05	0.153440 06	0.153440 07	0.153440 08	0.153440 09	0.153440 10
8	0.152580 01	0.152580 02	0.152580 03	0.152580 04	0.152580 05	0.152580 06	0.152580 07	0.152580 08	0.152580 09	0.152580 10
7	0.151720 01	0.151720 02	0.151720 03	0.151720 04	0.151720 05	0.151720 06	0.151720 07	0.151720 08	0.151720 09	0.151720 10
6	0.150860 01	0.150860 02	0.150860 03	0.150860 04	0.150860 05	0.150860 06	0.150860 07	0.150860 08	0.150860 09	0.150860 10
5	0.150000 01	0.150000 02	0.150000 03	0.150000 04	0.150000 05	0.150000 06	0.150000 07	0.150000 08	0.150000 09	0.150000 10
4	0.149140 01	0.149140 02	0.149140 03	0.149140 04	0.149140 05	0.149140 06	0.149140 07	0.149140 08	0.149140 09	0.149140 10
3	0.148280 01	0.148280 02	0.148280 03	0.148280 04	0.148280 05	0.148280 06	0.148280 07	0.148280 08	0.148280 09	0.148280 10
2	0.147420 01	0.147420 02	0.147420 03	0.147420 04	0.147420 05	0.147420 06	0.147420 07	0.147420 08	0.147420 09	0.147420 10
1	0.146560 01	0.146560 02	0.146560 03	0.146560 04	0.146560 05	0.146560 06	0.146560 07	0.146560 08	0.146560 09	0.146560 10

RESULTADOS DEL ANALISIS ESTADICO

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	F. HORIZ. DORY. INT.	F. HORIZ. PORT. EXT.	SUMA F. HORIZONT.	F. HORIZ. ASUMIDO
20	0.1434470 01	0.8357330 01	0.1320830 02	0.2156560 02	0.2156560 02
19	0.1419020 01	0.1084440 02	0.2320330 01	0.1316590 02	0.1316590 02
18	0.1391010 01	0.5937690 01	0.6541330 01	0.1247900 02	0.1247900 02
17	0.1392310 01	0.6352390 01	0.5439710 01	0.1179210 02	0.1179210 02
16	0.1307770 01	0.6154120 01	0.4951060 01	0.1110520 02	0.1110520 02
15	0.1249860 01	0.4523190 01	0.5899080 01	0.1041830 02	0.1041830 02
14	0.1185290 01	0.5966370 01	0.3764970 01	0.9731340 01	0.9731340 01
13	0.1117910 01	0.3964430 01	0.5479890 01	0.9044430 01	0.9044430 01
12	0.1044790 01	0.1198690 02	-0.3629360 01	0.8357310 01	0.8357310 01
11	0.9697140 00	-0.2928950 02	0.3696010 02	0.7670590 01	0.7670590 01
10	0.9052440 00	-0.1428700 01	0.8612370 01	0.6983670 01	0.6983670 01
9	0.8386460 00	0.4463920 02	-0.3834240 02	0.6296750 01	0.6296750 01
8	0.7523590 00	-0.7906760 01	0.1261660 02	0.5609830 01	0.5609830 01
7	0.6571660 00	0.3759170 01	0.1163750 01	0.4922920 01	0.4922920 01
6	0.5570990 00	0.3544330 01	0.6916660 00	0.4236000 01	0.4236000 01
5	0.4536860 00	-0.1985560 01	0.5535640 01	0.3549080 01	0.3549080 01
4	0.3512380 00	0.3626330 01	-0.7641690 00	0.2862160 01	0.2862160 01
3	0.2482630 00	0.2041470 01	0.1337720 00	0.2175240 01	0.2175240 01
2	0.1478000 00	0.2024340 01	-0.5380130 00	0.1488320 01	0.1488320 01
1	0.5794660-01	0.1606870 02	-0.1526730 02	0.8014050 00	0.8014050 00

CUATRO CRUJIAS - CASO 3

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	CORTE PORT.INS.	CORTE PORT.EXT.	CORTE TOTAL
20	0.1434470 01	0.8357330 01	0.1320810 02	0.2156540 02
19	0.1419020 01	0.1920270 02	0.1552880 02	0.3473160 02
18	0.1391010 01	0.2514040 02	0.2207010 02	0.4721060 02
17	0.1352110 01	0.3149280 02	0.2750990 02	0.5900270 02
16	0.1303770 01	0.3764690 02	0.3246090 02	0.7010790 02
15	0.1245960 01	0.4217010 02	0.3839400 02	0.8052610 02
14	0.1185290 01	0.4813650 02	0.4212100 02	0.9025750 02
13	0.1111790 01	0.5170100 02	0.4760090 02	0.9930190 02
12	0.1044790 01	0.6368790 02	0.4987150 02	0.1076590 03
11	0.9697140 00	0.3439830 02	0.8093160 02	-0.1153300 03
10	0.9052450 00	0.3276970 02	0.8954400 02	0.1223140 03
9	0.8386440 00	0.7740980 02	0.5120160 02	0.1286100 03
8	0.7523590 00	0.7040210 02	0.6381620 02	0.1342200 03
7	0.6571660 00	0.7414120 02	0.6499190 02	0.1391430 03
6	0.5570980 00	0.7770960 02	0.6567760 02	0.1433790 03
5	0.4536860 00	0.7571900 02	0.7120920 02	0.1469280 03
4	0.3512380 00	0.7934430 02	0.7044310 02	0.1497900 03
3	0.2482630 00	0.8138680 02	0.7057880 02	0.1519660 03
2	0.1478000 00	0.8141310 02	0.7004080 02	0.1534540 03
1	0.3794660-01	0.9048180 02	0.5477360 02	0.1562550 03

CUATRO CRUJEAS - CASO 3

RESULTADOS DEL ANALISIS DINAMICO

MODO	20	FRECUENCIA	0.223117	04
MODO	19	FRECUENCIA	0.173040	04
MODO	18	FRECUENCIA	0.140800	04
MODO	17	FRECUENCIA	0.120540	04
MODO	16	FRECUENCIA	0.079990	04
MODO	15	FRECUENCIA	0.023270	04
MODO	14	FRECUENCIA	0.710800	04
MODO	13	FRECUENCIA	0.567420	04
MODO	12	FRECUENCIA	0.440340	04
MODO	11	FRECUENCIA	0.350540	04
MODO	10	FRECUENCIA	0.267020	04
MODO	9	FRECUENCIA	0.194940	04
MODO	8	FRECUENCIA	0.134910	04
MODO	7	FRECUENCIA	0.041860	01
MODO	6	FRECUENCIA	0.609010	01
MODO	5	FRECUENCIA	0.391370	01
MODO	4	FRECUENCIA	0.204400	03
MODO	3	FRECUENCIA	0.101740	03
MODO	2	FRECUENCIA	0.346010	02
MODO	1	FRECUENCIA	0.397960	01

CUATRO CRUJIAS - CAÑO 3

VERDAMES DESPREMAREMENS SACHIN EL FANCLEMIU TEHICUO HANU PIM A-0.05/11/111, ALLIAMI PUM LUS FACIEMES "PUM Y ME"

MIV	MODO 20	MODO 19	MODO 18	MODO 17	MODO 16	MODO 15	MODO 14	MODO 13	MODO 12	MODO 11
20	-0.209200-04	0.125900-04	-0.241000-07	0.165100-06	-0.965100-06	0.418300-03	-0.825800-03	0.153800-04	-0.251100-04	0.411660-04
19	0.097900-04	-0.493500-07	0.461500-06	-0.500500-06	0.294300-05	-0.116200-04	-0.210900-04	-0.360900-04	0.480700-04	-0.632100-04
18	-0.275600-09	0.132300-07	-0.221600-06	0.105100-05	-0.515400-05	0.188900-04	0.251600-04	0.270400-04	-0.194600-04	-0.601950-03
17	0.823000-00	-0.341600-07	0.641000-06	-0.202900-05	0.782700-05	-0.191100-04	0.191800-04	-0.125500-06	-0.280700-04	0.662900-04
16	-0.263300-04	0.476600-07	-0.103700-05	0.384100-05	-0.112000-04	0.179800-04	-0.585800-05	-0.269700-04	0.475100-04	-0.321300-04
15	0.270300-04	-0.227700-06	0.236700-05	-0.270400-05	0.153700-04	-0.118600-04	-0.105700-04	0.331400-04	-0.153000-04	-0.479300-04
14	-0.191500-07	0.490500-06	-0.426400-05	0.109100-04	-0.161300-04	0.318100-05	-0.182000-04	-0.783500-05	0.315700-04	0.456600-04
13	0.429200-07	-0.898600-06	0.627600-05	-0.125100-04	0.930900-05	0.840300-05	-0.929000-05	-0.260100-04	0.312000-04	0.368760-04
12	-0.926600-07	0.156500-05	-0.906700-05	0.112100-04	0.236800-05	-0.141900-04	-0.846600-05	0.277000-04	0.159400-04	-0.526000-04
11	0.194400-04	-0.258100-05	0.976400-05	-0.127400-04	0.124500-04	0.910000-05	-0.186600-04	0.489900-05	-0.400700-04	-0.526000-04
10	-0.460900-06	0.656600-05	-0.111400-04	0.459700-04	-0.160800-04	0.665000-05	-0.876600-05	-0.317200-04	-0.312900-04	0.518150-04
9	0.087900-06	-0.665900-05	0.101000-04	-0.561300-05	-0.427900-05	-0.112900-04	-0.991900-05	0.162100-04	0.380800-04	-0.228800-04
8	-0.146300-05	0.764900-05	-0.504200-05	0.788500-05	-0.412900-05	0.615100-05	0.136000-04	0.249300-04	-0.417300-06	-0.456200-04
7	0.223600-05	-0.742000-05	0.215200-05	0.531200-05	0.151700-04	0.759600-05	-0.166400-04	-0.256200-04	-0.371800-04	-0.268300-04
6	-0.330500-05	0.600700-04	0.466700-04	-0.466700-04	-0.107700-04	-0.170800-04	-0.135700-04	-0.133300-04	0.877200-05	0.442800-04
5	-0.033900-05	-0.365800-05	-0.108500-04	-0.608200-05	-0.360800-05	0.371000-05	0.941400-05	0.307100-04	0.365500-04	-0.277000-04
4	-0.656100-05	-0.115100-04	0.687200-05	0.663500-05	-0.134200-04	0.962300-05	0.747900-05	0.255300-05	-0.121480-04	-0.375600-04
3	0.690700-05	0.159100-04	0.201300-05	-0.121500-05	-0.780300-05	-0.971700-05	-0.126800-04	-0.304100-04	0.332400-04	-0.356500-04
2	-0.590300-05	-0.523200-04	-0.930500-05	-0.535200-05	-0.704400-05	-0.362400-05	-0.168100-03	0.418400-05	0.126500-04	0.242300-04
1	0.391500-05	0.630700-05	-0.989900-05	0.710950-05	0.161600-04	0.124900-04	0.141300-04	0.312700-04	0.354500-04	0.466600-04

MIV	MODO 10	MODO 9	MODO 8	MODO 7	MODO 6	MODO 5	MODO 4	MODO 3	MODO 2	MODO 1
20	-0.673900-04	0.108000-03	-0.194900-03	0.318600-03	-0.556800-03	0.121700-02	-0.293300-02	0.823000-02	-0.604100-01	0.101950 01
19	0.798300-04	-0.490900-04	0.477200-04	-0.446700-04	-0.124700-03	0.320700-03	-0.196100-02	0.679900-02	-0.179100-01	0.101200 01
18	0.515600-04	-0.124000-03	0.745000-03	-0.342000-03	0.515000-03	-0.494300-03	-0.302600-03	0.406800-02	-0.329500-01	0.997020 00
17	-0.908100-04	0.688100-04	0.404700-04	-0.259800-03	0.737900-03	-0.122300-02	0.146600-02	0.596100-01	-0.258800-01	0.974900 00
16	-0.315900-04	0.134600-03	-0.223600-03	0.144000-03	-0.355000-02	0.173500-02	0.272900-02	-0.297800-02	-0.171650-01	0.944430 00
15	0.950500-04	-0.649700-04	0.156700-03	0.372100-03	-0.107700-03	-0.524900-03	0.304000-02	-0.596600-02	-0.738000-02	0.907330 00
14	0.227400-04	-0.131000-03	0.105700-03	-0.170900-03	0.473500-03	0.345000-03	0.238600-02	-0.765700-02	0.195900-02	0.867220 00
13	-0.894900-04	-0.107200-04	0.227900-03	-0.170300-03	-0.543100-03	0.108500-02	0.104600-02	-0.819100-02	0.111400-01	0.821660 00
12	-0.327800-04	0.174900-03	0.611300-04	-0.263200-03	-0.476200-04	0.123300-02	-0.597300-02	-0.739700-02	0.196100-01	0.771200 00
11	0.877900-04	0.684200-04	-0.184100-03	-0.204500-03	0.499300-03	0.744200-03	-0.203700-02	-0.554500-02	0.267100-01	0.718740 00
10	0.479000-04	-0.785700-04	-0.214100-03	0.101800-03	0.492100-03	0.964100-04	-0.274700-02	-0.336700-02	0.313200-01	0.672980 00
9	-0.688200-04	-0.101400-03	0.574000-03	0.291600-03	0.414200-03	-0.591200-03	-0.266700-02	-0.786400-02	0.339660-01	0.624890 00
8	-0.021300-04	0.373000-05	0.233000-03	0.263600-03	-0.113500-02	-0.113500-02	-0.190300-02	0.242300-02	0.356220-01	0.561930 00
7	0.377200-04	0.100500-03	0.199200-03	0.846600-05	-0.591700-03	-0.119000-02	-0.629200-03	0.541100-02	0.359860-01	0.491950 00
6	0.102400-03	0.567100-04	-0.587500-04	-0.251500-03	-0.667500-03	-0.679300-03	0.409360-03	0.759300-02	0.336530-01	0.417620 00
5	-0.244000-05	-0.637900-04	-0.243800-03	-0.280000-03	-0.310200-03	0.130600-03	0.199400-02	-0.857200-02	0.298400-01	0.340660 00
4	-0.976400-04	-0.944700-04	-0.161800-03	-0.712700-04	0.218400-03	0.844600-03	0.259700-02	0.650400-02	0.246130-01	0.263720 00
3	-0.432500-04	-0.561300-04	0.472800-04	-0.190800-03	0.809800-03	-0.119000-02	-0.253900-02	-0.692200-02	0.182480-01	0.186630 00
2	0.780600-04	0.917400-04	0.264500-03	0.299400-03	0.667400-03	0.103300-02	0.185700-02	0.451230-02	0.112320-01	0.110970 00
1	0.886200-04	0.602400-04	0.174400-03	0.183700-03	0.366450-03	0.503000-03	0.823800-03	0.180700-02	0.449660-02	0.434680-01

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODOS

20	0.335920	01	0.341499	01	0.367470	01	0.370140	01	0.372090	01	0.373390	01	0.374430	01	0.375130	01	0.375680	01
19	0.101250	02	0.109490	02	0.109490	02	0.109490	02	0.110000	02	0.110060	02	0.110080	02	0.110090	02	0.110080	02
18	0.156410	02	0.156410	02	0.156410	02	0.156410	02	0.156320	02	0.156310	02	0.156310	02	0.156410	02	0.156390	02
17	0.204190	02	0.204190	02	0.204190	02	0.204060	02	0.204090	02	0.204140	02	0.204170	02	0.204170	02	0.204170	02
16	0.250910	02	0.250910	02	0.250910	02	0.250770	02	0.250890	02	0.250870	02	0.250870	02	0.250880	02	0.250890	02
15	0.286610	02	0.286610	02	0.286610	02	0.286550	02	0.286560	02	0.286560	02	0.286590	02	0.286590	02	0.286590	02
14	0.332620	02	0.332620	02	0.332620	02	0.332560	02	0.332560	02	0.332600	02	0.332600	02	0.332610	02	0.332610	02
13	0.361880	02	0.361880	02	0.361880	02	0.361800	02	0.361840	02	0.361850	02	0.361860	02	0.361870	02	0.361870	02
12	0.451750	02	0.451750	02	0.451750	02	0.451680	02	0.451710	02	0.451720	02	0.451730	02	0.451740	02	0.451740	02
11	0.244990	02	0.244990	02	0.244990	02	0.244920	02	0.244930	02	0.244960	02	0.244960	02	0.244970	02	0.244970	02
10	0.237810	02	0.237810	02	0.237810	02	0.237730	02	0.237750	02	0.237780	02	0.237780	02	0.237800	02	0.237800	02
9	0.564630	02	0.564630	02	0.564630	02	0.564560	02	0.564610	02	0.564620	02	0.564620	02	0.564630	02	0.564630	02
8	0.519610	02	0.519610	02	0.519610	02	0.519550	02	0.519580	02	0.519600	02	0.519600	02	0.519610	02	0.519610	02
7	0.551390	02	0.551390	02	0.551390	02	0.551330	02	0.551350	02	0.551370	02	0.551390	02	0.551390	02	0.551390	02
6	0.581670	02	0.581670	02	0.581670	02	0.581620	02	0.581640	02	0.581640	02	0.581660	02	0.581660	02	0.581660	02
5	0.599010	02	0.599010	02	0.599010	02	0.598930	02	0.598970	02	0.598980	02	0.599000	02	0.599000	02	0.599010	02
4	0.615590	02	0.615590	02	0.615590	02	0.615560	02	0.615560	02	0.615570	02	0.615570	02	0.615580	02	0.615580	02
3	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02	0.630910	02	0.630930	02	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02
2	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751340	02	0.751360	02	0.751360	02	0.751380	02	0.751390	02	0.751400	02
1	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODOS

20	0.376550	01	0.376550	01	0.376550	01	0.376550	01	0.376550	01	0.376550	01	0.376550	01	0.376550	01	0.376550	01
19	0.110120	02	0.110120	02	0.110120	02	0.110120	02	0.110120	02	0.110120	02	0.110120	02	0.110120	02	0.110120	02
18	0.156410	02	0.156410	02	0.156410	02	0.156410	02	0.156410	02	0.156410	02	0.156410	02	0.156410	02	0.156410	02
17	0.204190	02	0.204190	02	0.204190	02	0.204190	02	0.204190	02	0.204190	02	0.204190	02	0.204190	02	0.204190	02
16	0.250910	02	0.250910	02	0.250910	02	0.250910	02	0.250910	02	0.250910	02	0.250910	02	0.250910	02	0.250910	02
15	0.286610	02	0.286610	02	0.286610	02	0.286610	02	0.286610	02	0.286610	02	0.286610	02	0.286610	02	0.286610	02
14	0.332620	02	0.332620	02	0.332620	02	0.332620	02	0.332620	02	0.332620	02	0.332620	02	0.332620	02	0.332620	02
13	0.361880	02	0.361880	02	0.361880	02	0.361880	02	0.361880	02	0.361880	02	0.361880	02	0.361880	02	0.361880	02
12	0.451750	02	0.451750	02	0.451750	02	0.451750	02	0.451750	02	0.451750	02	0.451750	02	0.451750	02	0.451750	02
11	0.244990	02	0.244990	02	0.244990	02	0.244990	02	0.244990	02	0.244990	02	0.244990	02	0.244990	02	0.244990	02
10	0.237810	02	0.237810	02	0.237810	02	0.237810	02	0.237810	02	0.237810	02	0.237810	02	0.237810	02	0.237810	02
9	0.564630	02	0.564630	02	0.564630	02	0.564630	02	0.564630	02	0.564630	02	0.564630	02	0.564630	02	0.564630	02
8	0.519610	02	0.519610	02	0.519610	02	0.519610	02	0.519610	02	0.519610	02	0.519610	02	0.519610	02	0.519610	02
7	0.551390	02	0.551390	02	0.551390	02	0.551390	02	0.551390	02	0.551390	02	0.551390	02	0.551390	02	0.551390	02
6	0.581670	02	0.581670	02	0.581670	02	0.581670	02	0.581670	02	0.581670	02	0.581670	02	0.581670	02	0.581670	02
5	0.599010	02	0.599010	02	0.599010	02	0.599010	02	0.599010	02	0.599010	02	0.599010	02	0.599010	02	0.599010	02
4	0.615590	02	0.615590	02	0.615590	02	0.615590	02	0.615590	02	0.615590	02	0.615590	02	0.615590	02	0.615590	02
3	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02	0.630940	02
2	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02
1	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02	0.751400	02

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MOD

Table with 4 columns: Node ID, X-axis displacement, Y-axis displacement, and Z-axis displacement. Rows 20-11.

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MOD

Table with 4 columns: Node ID, X-axis displacement, Y-axis displacement, and Z-axis displacement. Rows 20-11.

CUATRO CRUIAS - CASO 3

CORRIENTES HORIZONTALES TOTALES, CONSIDERANDO DEL PRIMERA AL DECIMO MODO

20	0.025060	01	0.078620	01	0.007070	01	0.100750	02	0.101750	02	0.107000	07	0.102180	02	0.102300	02	0.102390	02
19	0.186340	02	0.196450	02	0.197670	02	0.199050	02	0.199930	02	0.200020	02	0.200050	02	0.200060	02	0.200080	02
18	0.274800	02	0.288570	02	0.293050	02	0.293300	02	0.293320	02	0.293330	02	0.293330	02	0.293330	02	0.293330	02
17	0.363210	02	0.370030	02	0.381900	02	0.382310	02	0.382310	02	0.382440	02	0.382480	02	0.382480	02	0.382480	02
16	0.464900	02	0.465170	02	0.466680	02	0.466980	02	0.467010	02	0.467160	02	0.467170	02	0.467190	02	0.467200	02
15	0.531270	02	0.566380	02	0.566970	02	0.567080	02	0.567120	02	0.567340	02	0.567370	02	0.567380	02	0.567380	02
14	0.609910	02	0.622840	02	0.622890	02	0.623270	02	0.623350	02	0.623400	02	0.623410	02	0.623420	02	0.623430	02
13	0.686400	02	0.696470	02	0.696570	02	0.696500	02	0.695130	02	0.695140	02	0.695150	02	0.695160	02	0.695170	02
12	0.754400	02	0.761310	02	0.761990	02	0.762240	02	0.762290	02	0.762370	02	0.762400	02	0.762400	02	0.762410	02
11	0.810600	02	0.823710	02	0.824820	02	0.824940	02	0.825090	02	0.825150	02	0.825150	02	0.825170	02	0.825170	02
10	0.880720	02	0.892510	02	0.893980	02	0.893980	02	0.894140	02	0.894170	02	0.894220	02	0.894220	02	0.894240	02
9	0.937470	02	0.937890	02	0.938170	02	0.938510	02	0.939520	02	0.939590	02	0.939610	02	0.939620	02	0.939630	02
8	0.988400	02	0.988610	02	0.989520	02	0.989750	02	0.989800	02	0.989820	02	0.989820	02	0.989820	02	0.989820	02
7	0.103300	03	0.103360	03	0.103390	03	0.103420	03	0.103430	03	0.103430	03	0.103430	03	0.103430	03	0.103430	03
6	0.107000	03	0.107230	03	0.107240	03	0.107260	03	0.107270	03	0.107270	03	0.107270	03	0.107270	03	0.107270	03
5	0.110100	03	0.110450	03	0.110460	03	0.110460	03	0.110470	03	0.110470	03	0.110480	03	0.110480	03	0.110480	03
4	0.112370	03	0.112990	03	0.113110	03	0.113110	03	0.113020	03	0.113020	03	0.113020	03	0.113020	03	0.113020	03
3	0.114270	03	0.114800	03	0.114870	03	0.114880	03	0.114880	03	0.114880	03	0.114880	03	0.114880	03	0.114880	03
2	0.115270	03	0.115900	03	0.116010	03	0.116030	03	0.116040	03	0.116040	03	0.116040	03	0.116040	03	0.116040	03
1	0.115670	03	0.116320	03	0.116460	03	0.116480	03	0.116500	03	0.116510	03	0.116510	03	0.116510	03	0.116510	03

CORRIENTES HORIZONTALES TOTALES, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTIUNO MODO

20	0.107250	02	0.111780	02	0.116040	02	0.170070	02	0.177550	02	0.131040	02	0.134390	02	0.137950	02	0.140450	02
19	0.204930	02	0.209570	02	0.214070	02	0.219250	02	0.226270	02	0.230070	02	0.233720	02	0.237210	02	0.240450	02
18	0.298340	02	0.303090	02	0.307690	02	0.312140	02	0.324870	02	0.324870	02	0.328830	02	0.332700	02	0.336310	02
17	0.387420	02	0.392230	02	0.396920	02	0.401490	02	0.405940	02	0.410130	02	0.414610	02	0.422880	02	0.426720	02
16	0.472140	02	0.474590	02	0.481720	02	0.485380	02	0.490910	02	0.495340	02	0.499760	02	0.504070	02	0.512290	02
15	0.552340	02	0.557210	02	0.561990	02	0.566680	02	0.571300	02	0.575850	02	0.580320	02	0.584060	02	0.593220	02
14	0.628390	02	0.633270	02	0.638060	02	0.642790	02	0.647440	02	0.652030	02	0.656550	02	0.661010	02	0.665600	02
13	0.700130	02	0.705090	02	0.709950	02	0.714810	02	0.719730	02	0.724610	02	0.729510	02	0.734020	02	0.741830	02
12	0.767370	02	0.772250	02	0.777070	02	0.781940	02	0.786840	02	0.791690	02	0.796640	02	0.800120	02	0.806450	02
11	0.830140	02	0.835100	02	0.840000	02	0.844850	02	0.849670	02	0.854450	02	0.859190	02	0.863900	02	0.868560	02
10	0.889270	02	0.894170	02	0.899000	02	0.903850	02	0.908780	02	0.913590	02	0.918350	02	0.923070	02	0.927780	02
9	0.964500	02	0.969400	02	0.974310	02	0.979120	02	0.983930	02	0.988710	02	0.993420	02	0.998090	02	0.996650	02
8	0.994810	02	0.999730	02	0.100640	03	0.101540	03	0.102430	03	0.103310	03	0.104160	03	0.103740	03	0.103740	03
7	0.103930	03	0.104620	03	0.105390	03	0.106160	03	0.106930	03	0.107690	03	0.108410	03	0.107940	03	0.108200	03
6	0.109770	03	0.109770	03	0.109750	03	0.109710	03	0.109710	03	0.110190	03	0.110660	03	0.111120	03	0.112040	03
5	0.110970	03	0.111470	03	0.111640	03	0.112440	03	0.112920	03	0.113470	03	0.113970	03	0.114360	03	0.115260	03
4	0.113970	03	0.114600	03	0.114500	03	0.114990	03	0.115470	03	0.115940	03	0.116420	03	0.116880	03	0.117810	03
3	0.115340	03	0.115880	03	0.116370	03	0.116890	03	0.117310	03	0.117810	03	0.118280	03	0.118740	03	0.119670	03
2	0.116440	03	0.117030	03	0.117520	03	0.118000	03	0.118480	03	0.118960	03	0.119430	03	0.119900	03	0.120820	03
1	0.117010	03	0.117500	03	0.117990	03	0.118470	03	0.118940	03	0.119410	03	0.119880	03	0.120340	03	0.121240	03

RESULTADOS DEL ANALISIS ESTADISTICO

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	F. HORZ. PORT. INT.	F. HORZ. PORT. EXT.	SUMA F. HORIZONT.	F. HORZ. A SUMA 00
20	0.1315250 01	0.0749270 01	0.1321640 02	0.2156560 02	0.2156560 02
19	0.1299620 01	0.1091370 02	0.2232250 01	0.1316590 02	0.1316590 02
18	0.1271890 01	0.5508100 01	0.6970710 01	0.1247900 02	0.1247900 02
17	0.1233660 01	0.9379870 01	0.2412230 01	0.1179210 02	0.1179210 02
16	0.1187810 01	-0.8935720 01	0.2004090 02	0.1110930 02	0.1110930 02
15	0.1143390 01	-0.1076020 01	0.1149430 02	0.1041830 02	0.1041830 02
14	0.1096790 01	0.2819780 02	-0.1866640 02	0.9731340 01	0.9731340 01
13	0.1032970 01	-0.1454240 01	0.1049870 02	0.9 4430 01	0.904430 01
12	0.9606800 00	0.1274940 02	-0.6391860 01	0.8357510 01	0.8357510 01
11	0.8858260 00	-0.2040950 02	0.3708010 02	0.7670590 01	0.7670590 01
10	0.8214430 00	-0.1632510 01	0.8616180 01	0.6983670 01	0.6983670 01
9	0.7950460 00	0.4909760 02	-0.3880090 02	0.6296750 01	0.6296750 01
8	0.6494910 00	-0.8657920 01	0.1426780 02	0.5609830 01	0.5609830 01
7	0.5787380 00	0.1544750 02	-0.1052460 02	0.4922920 01	0.4922920 01
6	0.4852020 00	-0.4344270 02	0.4774860 02	0.4236000 01	0.4236000 01
5	0.4095200 00	-0.1466380 02	0.1821290 02	0.3549080 01	0.3549080 01
4	0.3360940 00	0.6733600 02	-0.6447390 02	0.2862160 01	0.2862160 01
3	0.2433290 00	-0.1422470 02	0.1640000 02	0.2175240 01	0.2175240 01
2	0.1463020 00	0.6642970 01	-0.3154650 01	0.1488320 01	0.1488320 01
1	0.3761720-01	0.1916260 02	-0.1436140 02	0.8014050 00	0.8014050 00

NIVEL	DESARROLLO	CORTE PORT. INT.	CORTE PRMT. EXT.	CORTE INTAL
20	0.1315290 01	0.8349230 01	0.1321640 02	0.2156560 02
19	0.1299820 01	0.1928290 02	0.1544860 02	0.3473160 02
18	0.1271890 01	0.2479120 02	0.2241940 02	0.4721060 02
17	0.1233660 01	0.3417110 02	0.2483160 02	0.5900270 02
16	0.1187810 01	0.2421540 02	0.4487250 02	0.7010790 02
15	0.1143590 01	0.2415940 02	0.5636680 02	0.8052610 02
14	0.1096790 01	0.5255710 02	0.3770030 02	0.9025750 02
13	0.1032970 01	0.5110290 02	0.4619900 02	0.9930190 02
12	0.9606800 00	0.6385220 02	0.4390710 02	0.1076990 03
11	0.8898290 00	0.3444270 02	0.8088730 02	0.1153300 03
10	0.8214430 00	0.3281020 02	0.8950340 02	0.1223140 03
9	0.7550440 00	0.7790780 02	0.5070260 02	0.1286100 03
8	0.6694910 00	0.6924980 02	0.6497040 02	0.1342200 03
7	0.5767380 00	0.8469710 02	0.5444580 02	0.1391430 03
6	0.4832020 00	0.4116470 02	0.1022140 03	0.1433790 03
5	0.4095200 00	0.2680090 02	0.1704270 03	0.1449280 03
4	0.3360540 00	0.9383690 02	0.5595350 02	0.1497900 03
3	0.2433290 00	0.7961220 02	0.7235340 02	0.1519660 03
2	0.1463020 00	0.8425520 02	0.6919880 02	0.1534540 03
1	0.5761720-01	0.9941790 02	0.5483740 02	0.1542550 03

CUATRO CRUJIAS -- CASO 4

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DINÁMICO

MODO 20	FRECUENCIA	0.224360 05
MODO 19	FRECUENCIA	0.173690 05
MODO 18	FRECUENCIA	0.140750 05
MODO 17	FRECUENCIA	0.121430 05
MODO 16	FRECUENCIA	0.098250 04
MODO 15	FRECUENCIA	0.832950 04
MODO 14	FRECUENCIA	0.722200 04
MODO 13	FRECUENCIA	0.568000 04
MODO 12	FRECUENCIA	0.470100 04
MODO 11	FRECUENCIA	0.363750 04
MODO 10	FRECUENCIA	0.277620 04
MODO 9	FRECUENCIA	0.205430 04
MODO 8	FRECUENCIA	0.140030 04
MODO 7	FRECUENCIA	0.070090 03
MODO 6	FRECUENCIA	0.654400 03
MODO 5	FRECUENCIA	0.636660 03
MODO 4	FRECUENCIA	0.212020 03
MODO 3	FRECUENCIA	0.106660 03
MODO 2	FRECUENCIA	0.377100 02
MODO 1	FRECUENCIA	0.635130 01

CUATRO CRUZAS - CASO 4

VERIFICACION DE LA RESPUESTA TERRESTRE PARA M=0.05/(1+0.05), AFECCION POR LOS FACTORES "M" Y "K"

MIV	MODO 20	MODO 19	MODO 18	MODO 17	MODO 16	MODO 15	MODO 14	MODO 13	MODO 12	MODO 11
20	0.166280-10	0.104160-08	-0.250000-07	0.137460-06	-0.790960-06	0.353800-05	-0.691980-05	0.151510-04	-0.261120-04	0.393050-04
19	0.715010-10	-0.417510-08	0.003360-07	-0.645130-06	0.249160-05	-0.989830-05	0.178480-04	-0.336040-04	0.507170-04	-0.623000-04
18	-0.210680-09	0.112730-07	-0.212430-06	0.983470-05	-0.428230-05	0.145510-04	-0.217960-04	-0.229820-04	-0.153790-03	0.628360-03
17	0.655960-09	-0.220000-07	0.470820-06	-0.191540-05	0.644930-05	-0.169920-04	0.175550-04	-0.254720-04	-0.277760-04	0.628360-03
16	0.109510-08	0.725950-07	-0.101500-06	0.361130-05	-0.974330-05	0.165900-04	-0.682770-04	-0.255400-04	0.510550-04	-0.388870-04
15	0.685280-08	-0.227830-06	0.750240-05	-0.751230-04	0.126500-04	-0.849330-04	0.321370-04	-0.149900-04	-0.149900-04	0.468950-04
14	-0.176200-07	0.678230-06	-0.458130-05	0.116730-04	-0.164490-04	0.391070-04	-0.166180-04	-0.732390-04	-0.334960-04	0.517150-04
13	0.381000-07	-0.841450-06	0.647350-05	-0.129990-04	0.677710-04	-0.811930-04	-0.248390-04	0.268410-04	0.409400-04	-0.599740-04
12	0.833060-07	0.134010-05	-0.916450-05	0.115310-04	-0.127200-04	-0.773060-04	-0.273060-04	0.264170-04	0.186050-04	-0.599740-04
11	0.176270-06	-0.283020-05	0.978750-05	-0.768360-04	-0.119650-04	0.926590-04	-0.166620-04	0.467830-04	-0.375070-04	-0.283820-04
10	-0.417170-06	0.459930-05	-0.110970-04	0.102490-04	-0.163630-04	0.753690-04	-0.784630-04	-0.307590-04	-0.569430-04	0.605460-04
9	0.808050-06	-0.527160-05	0.100200-04	0.556410-04	-0.947180-04	-0.112790-04	-0.854510-04	0.135940-04	0.367570-04	-0.201320-04
8	-0.132150-05	0.723370-05	-0.490330-04	-0.803520-04	-0.455180-04	0.666430-04	0.124680-04	-0.237540-04	-0.126790-04	-0.552160-04
7	0.206110-05	-0.711480-05	0.217110-04	0.545370-05	-0.150710-04	0.503330-05	-0.916870-06	-0.244990-04	-0.362930-04	-0.206680-04
6	-0.312880-05	0.520300-05	-0.441480-04	0.131870-04	-0.128250-04	-0.114600-04	-0.120100-04	-0.127240-04	0.803750-05	0.568450-04
5	0.495980-05	-0.330260-05	0.108350-04	-0.636830-05	-0.267980-04	0.378260-05	0.815880-05	0.287180-04	0.357960-04	-0.313770-04
4	-0.666060-05	-0.270660-06	0.435270-05	0.747010-05	0.154760-05	0.783060-05	-0.638270-05	0.250930-05	-0.119880-04	0.481710-04
3	0.693180-05	0.326010-05	-0.206350-05	-0.119730-05	-0.779410-05	-0.743450-05	-0.985200-05	-0.278090-04	-0.364210-04	-0.493120-04
2	-0.590100-05	-0.449530-05	-0.969940-05	-0.608720-05	-0.771330-05	-0.295310-05	-0.152430-05	0.379580-04	0.128950-04	-0.366660-04
1	0.383950-05	0.387080-05	0.100330-04	0.798150-05	-0.148120-04	0.972950-05	-0.111190-04	0.286060-04	0.384730-04	-0.618650-04

MIV	MODO 10	MODO 9	MODO 8	MODO 7	MODO 6	MODO 5	MODO 4	MODO 3	MODO 2	MODO 1
20	-0.604920-04	0.876510-04	-0.166570-04	0.343210-03	-0.646560-03	0.967700-03	-0.251600-02	0.824000-02	-0.384880-01	0.934170 00
19	0.748470-04	-0.746270-04	0.777370-04	-0.502710-04	-0.934920-04	0.362250-03	-0.166280-02	0.674450-02	-0.359020-01	0.928760 00
18	-0.421510-04	0.969320-04	-0.707070-03	0.391570-03	0.570370-03	-0.887410-03	-0.213800-02	0.396320-02	-0.307910-01	0.911660 00
17	-0.859260-04	0.676660-04	0.259120-04	-0.275950-03	0.737750-03	-0.103140-02	0.131600-02	0.466030-02	-0.235910-01	0.889280 00
16	-0.191070-04	0.105530-03	-0.198090-03	0.162110-03	-0.272190-03	0.439020-03	0.239280-02	-0.306770-02	-0.151110-01	0.861040 00
15	0.881260-04	-0.376750-04	0.152560-03	0.403130-03	-0.333820-03	-0.342610-03	0.264190-02	-0.555210-02	-0.737010-02	0.832760 00
14	0.841630-05	-0.985750-04	0.837600-04	0.201670-03	-0.600670-03	0.312510-03	0.207580-02	-0.680520-02	-0.942630-04	0.801640 00
13	-0.861090-04	0.161710-04	0.733770-03	-0.198460-03	-0.473990-03	0.958560-03	0.813990-03	-0.736340-02	0.880340-02	0.758280 00
12	-0.163190-04	0.900170-04	0.881850-04	-0.395780-03	-0.793640-04	0.107000-02	-0.666300-02	-0.678660-02	0.175150-01	0.708260 00
11	0.853170-04	-0.523560-04	-0.172420-03	0.124510-03	0.456720-03	-0.657930-03	-0.194580-02	-0.524620-02	0.249650-01	0.655670 00
10	0.360610-04	-0.562700-04	0.726160-03	0.124510-03	0.603910-03	0.818980-03	-0.255460-02	-0.334480-02	0.298560-01	0.609810 00
9	-0.728080-04	-0.731810-04	-0.107450-04	0.319710-03	0.315800-03	-0.601640-03	-0.239520-02	-0.101790-02	0.327180-01	0.561750 00
8	-0.873310-04	0.493110-05	0.226180-05	0.271270-03	-0.196640-03	-0.102780-02	-0.159830-02	0.191670-02	0.345980-01	0.499260 00
7	0.515070-04	0.760960-04	0.705760-04	-0.106495-04	-0.578200-03	-0.966960-03	-0.380540-03	0.677660-02	0.347510-01	0.431000 00
6	0.867520-04	-0.374970-04	-0.480840-04	-0.247430-03	-0.587690-03	0.497920-03	0.897920-03	0.670680-02	0.317180-01	0.363240 00
5	-0.107750-04	-0.429790-04	-0.273230-04	0.127040-03	-0.269070-03	0.161420-03	0.176050-02	0.768850-02	0.304900-01	0.306950 00
4	-0.816280-04	-0.601600-04	-0.157150-03	-0.856090-04	0.190670-03	0.651730-03	0.209070-02	0.729290-02	0.262670-01	0.252060 00
3	-0.395720-04	-0.748450-05	0.700180-04	0.407840-03	-0.607840-03	0.954100-03	0.054100-03	0.201030-02	0.198680-01	0.182560 00
2	-0.619360-04	0.539310-04	0.225210-03	0.376810-03	0.673730-03	0.856540-03	0.166830-02	0.399720-02	0.123260-01	0.109770 00
1	0.731780-04	0.489980-04	0.162190-03	0.231710-03	0.365970-03	0.423380-03	0.651520-03	0.167470-02	0.495590-02	0.432190-01

CUATRO CRUJIAS - CASO 4

EMPUNTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INFERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO

20	0.136470	01	0.359070	01	0.165280	01	0.371200	01	0.373410	01	0.375170	01	0.375910	01	0.376430	01	0.376910	01
19	0.102090	02	0.109090	02	0.110980	02	0.110880	02	0.111040	02	0.111110	02	0.111120	02	0.111120	02	0.111120	02
18	0.144400	02	0.152140	02	0.154840	02	0.154680	02	0.154680	02	0.154660	02	0.154680	02	0.154700	02	0.154710	02
17	0.221970	02	0.222070	02	0.222620	02	0.222770	02	0.222870	02	0.222870	02	0.222890	02	0.222890	02	0.222890	02
16	0.160000	02	0.166600	02	0.167440	02	0.167510	02	0.167610	02	0.167630	02	0.167630	02	0.167650	02	0.167680	02
15	0.160490	02	0.165290	02	0.165440	02	0.165580	02	0.165600	02	0.165610	02	0.165640	02	0.165640	02	0.165650	02
14	0.355240	02	0.363500	02	0.363370	02	0.363810	02	0.363810	02	0.363850	02	0.363850	02	0.363880	02	0.363880	02
13	0.353590	02	0.359370	02	0.359360	02	0.359600	02	0.359630	02	0.359640	02	0.359650	02	0.359660	02	0.359660	02
12	0.450170	02	0.454380	02	0.454650	02	0.454870	02	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02
11	0.244070	02	0.246040	02	0.246300	02	0.246470	02	0.246470	02	0.246460	02	0.246470	02	0.246470	02	0.246470	02
10	0.237790	02	0.239230	02	0.239650	02	0.239710	02	0.239710	02	0.239710	02	0.239760	02	0.239760	02	0.239770	02
9	0.568000	02	0.568460	02	0.568720	02	0.569280	02	0.569320	02	0.569320	02	0.569330	02	0.569330	02	0.569330	02
8	0.510330	02	0.510330	02	0.510330	02	0.510000	02	0.511030	02	0.511030	02	0.511040	02	0.511050	02	0.511050	02
7	0.628390	02	0.629690	02	0.629850	02	0.629170	02	0.629140	02	0.629140	02	0.629160	02	0.629160	02	0.629160	02
6	0.308130	02	0.306690	02	0.306690	02	0.306650	02	0.306670	02	0.306670	02	0.306670	02	0.306690	02	0.306690	02
5	0.199870	02	0.199800	02	0.199830	02	0.199830	02	0.199920	02	0.199920	02	0.199950	02	0.199950	02	0.199960	02
4	0.705200	02	0.706030	02	0.706110	02	0.706130	02	0.706130	02	0.706160	02	0.706200	02	0.706200	02	0.706200	02
3	0.598180	02	0.601750	02	0.602110	02	0.602110	02	0.602110	02	0.602110	02	0.602120	02	0.602120	02	0.602130	02
2	0.632660	02	0.637390	02	0.637390	02	0.637500	02	0.637520	02	0.637520	02	0.637530	02	0.637530	02	0.637530	02
1	0.745280	02	0.750520	02	0.751320	02	0.751380	02	0.751440	02	0.751440	02	0.751490	02	0.751490	02	0.751500	02

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INFERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO

20	0.377280	01	0.377560	01	0.377700	01	0.377770	01	0.377770	01	0.377770	01	0.377770	01	0.377770	01	0.377770	01
19	0.111110	02	0.111140	02	0.111140	02	0.111160	02	0.111160	02	0.111160	02	0.111160	02	0.111160	02	0.111160	02
18	0.154720	02	0.154720	02	0.154720	02	0.154720	02	0.154730	02	0.154730	02	0.154730	02	0.154730	02	0.154730	02
17	0.222900	02	0.222900	02	0.222900	02	0.222910	02	0.222910	02	0.222910	02	0.222910	02	0.222910	02	0.222910	02
16	0.167660	02	0.167660	02	0.167670	02	0.167670	02	0.167680	02	0.167680	02	0.167680	02	0.167680	02	0.167680	02
15	0.165670	02	0.165670	02	0.165670	02	0.165670	02	0.165670	02	0.165670	02	0.165680	02	0.165680	02	0.165680	02
14	0.363880	02	0.363880	02	0.363870	02	0.363870	02	0.363870	02	0.363870	02	0.363870	02	0.363870	02	0.363870	02
13	0.359670	02	0.359670	02	0.359670	02	0.359670	02	0.359670	02	0.359670	02	0.359670	02	0.359670	02	0.359670	02
12	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02	0.454890	02
11	0.246490	02	0.246490	02	0.246490	02	0.246490	02	0.246490	02	0.246490	02	0.246490	02	0.246500	02	0.246500	02
10	0.238780	02	0.238780	02	0.238780	02	0.238780	02	0.238790	02	0.238790	02	0.238790	02	0.238790	02	0.238790	02
9	0.569340	02	0.569340	02	0.569340	02	0.569340	02	0.569340	02	0.569340	02	0.569340	02	0.569340	02	0.569340	02
8	0.511060	02	0.511060	02	0.511060	02	0.511060	02	0.511060	02	0.511060	02	0.511060	02	0.511060	02	0.511060	02
7	0.629170	02	0.629170	02	0.629170	02	0.629170	02	0.629170	02	0.629170	02	0.629170	02	0.629170	02	0.629170	02
6	0.306700	02	0.306700	02	0.306710	02	0.306710	02	0.306710	02	0.306710	02	0.306710	02	0.306710	02	0.306710	02
5	0.199990	02	0.199990	02	0.199990	02	0.199990	02	0.199990	02	0.199990	02	0.199990	02	0.199990	02	0.199990	02
4	0.706200	02	0.706200	02	0.706200	02	0.706200	02	0.706200	02	0.706200	02	0.706200	02	0.706200	02	0.706200	02
3	0.602130	02	0.602130	02	0.602130	02	0.602140	02	0.602140	02	0.602140	02	0.602140	02	0.602140	02	0.602140	02
2	0.637530	02	0.637530	02	0.637530	02	0.637530	02	0.637530	02	0.637530	02	0.637530	02	0.637530	02	0.637530	02
1	0.751510	02	0.751510	02	0.751510	02	0.751510	02	0.751510	02	0.751510	02	0.751510	02	0.751510	02	0.751510	02

CONTANTES HORIZONTALES EGI ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERAND DEL PRIMER AL DECIMO MODO

Table with 3 columns: Node ID (20-31), Horizontal Displacement (e.g., 0.651160 01), and Mode (e.g., 0.651160 01).

CONTANTES HORIZONTALES SFJIM ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO

Table with 3 columns: Node ID (20-31), Horizontal Displacement (e.g., 0.971250 01), and Mode (e.g., 0.971250 01).

• CONTANTES HORIZONTALES TOTALES, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MOON

28	0.028170	01	0.100500	02	0.101120	07	0.101790	02	0.102390	02	0.102970	02	0.103540	02	0.104110	02	0.104680	02	0.105250	02	0.105820	02	0.106390	02	0.106960	02	0.107530	02	0.108100	02	0.108670	02	0.109240	02	0.109810	02	0.110380	02	0.110950	02	0.111520	02	0.112090	02	0.112660	02	0.113230	02	0.113800	02	0.114370	02	0.114940	02	0.115510	02	0.116080	02	0.116650	02	0.117220	02	0.117790	02	0.118360	02	0.118930	02	0.119500	02	0.120070	02	0.120640	02	0.121210	02	0.121780	02	0.122350	02	0.122920	02	0.123490	02	0.124060	02	0.124630	02	0.125200	02	0.125770	02	0.126340	02	0.126910	02	0.127480	02	0.128050	02	0.128620	02	0.129190	02	0.129760	02	0.130330	02	0.130900	02	0.131470	02	0.132040	02	0.132610	02	0.133180	02	0.133750	02	0.134320	02	0.134890	02	0.135460	02	0.136030	02	0.136600	02	0.137170	02	0.137740	02	0.138310	02	0.138880	02	0.139450	02	0.140020	02	0.140590	02	0.141160	02	0.141730	02	0.142300	02	0.142870	02	0.143440	02	0.144010	02	0.144580	02	0.145150	02	0.145720	02	0.146290	02	0.146860	02	0.147430	02	0.148000	02	0.148570	02	0.149140	02	0.149710	02	0.150280	02	0.150850	02	0.151420	02	0.151990	02	0.152560	02	0.153130	02	0.153700	02	0.154270	02	0.154840	02	0.155410	02	0.155980	02	0.156550	02	0.157120	02	0.157690	02	0.158260	02	0.158830	02	0.159400	02	0.159970	02	0.160540	02	0.161110	02	0.161680	02	0.162250	02	0.162820	02	0.163390	02	0.163960	02	0.164530	02	0.165100	02	0.165670	02	0.166240	02	0.166810	02	0.167380	02	0.167950	02	0.168520	02	0.169090	02	0.169660	02	0.170230	02	0.170800	02	0.171370	02	0.171940	02	0.172510	02	0.173080	02	0.173650	02	0.174220	02	0.174790	02	0.175360	02	0.175930	02	0.176500	02	0.177070	02	0.177640	02	0.178210	02	0.178780	02	0.179350	02	0.179920	02	0.180490	02	0.181060	02	0.181630	02	0.182200	02	0.182770	02	0.183340	02	0.183910	02	0.184480	02	0.185050	02	0.185620	02	0.186190	02	0.186760	02	0.187330	02	0.187900	02	0.188470	02	0.189040	02	0.189610	02	0.190180	02	0.190750	02	0.191320	02	0.191890	02	0.192460	02	0.193030	02	0.193600	02	0.194170	02	0.194740	02	0.195310	02	0.195880	02	0.196450	02	0.197020	02	0.197590	02	0.198160	02	0.198730	02	0.199300	02	0.199870	02	0.200440	02	0.201010	02	0.201580	02	0.202150	02	0.202720	02	0.203290	02	0.203860	02	0.204430	02	0.205000	02	0.205570	02	0.206140	02	0.206710	02	0.207280	02	0.207850	02	0.208420	02	0.208990	02	0.209560	02	0.210130	02	0.210700	02	0.211270	02	0.211840	02	0.212410	02	0.212980	02	0.213550	02	0.214120	02	0.214690	02	0.215260	02	0.215830	02	0.216400	02	0.216970	02	0.217540	02	0.218110	02	0.218680	02	0.219250	02	0.219820	02	0.220390	02	0.220960	02	0.221530	02	0.222100	02	0.222670	02	0.223240	02	0.223810	02	0.224380	02	0.224950	02	0.225520	02	0.226090	02	0.226660	02	0.227230	02	0.227800	02	0.228370	02	0.228940	02	0.229510	02	0.230080	02	0.230650	02	0.231220	02	0.231790	02	0.232360	02	0.232930	02	0.233500	02	0.234070	02	0.234640	02	0.235210	02	0.235780	02	0.236350	02	0.236920	02	0.237490	02	0.238060	02	0.238630	02	0.239200	02	0.239770	02	0.240340	02	0.240910	02	0.241480	02	0.242050	02	0.242620	02	0.243190	02	0.243760	02	0.244330	02	0.244900	02	0.245470	02	0.246040	02	0.246610	02	0.247180	02	0.247750	02	0.248320	02	0.248890	02	0.249460	02	0.250030	02	0.250600	02	0.251170	02	0.251740	02	0.252310	02	0.252880	02	0.253450	02	0.254020	02	0.254590	02	0.255160	02	0.255730	02	0.256300	02	0.256870	02	0.257440	02	0.258010	02	0.258580	02	0.259150	02	0.259720	02	0.260290	02	0.260860	02	0.261430	02	0.262000	02	0.262570	02	0.263140	02	0.263710	02	0.264280	02	0.264850	02	0.265420	02	0.265990	02	0.266560	02	0.267130	02	0.267700	02	0.268270	02	0.268840	02	0.269410	02	0.269980	02	0.270550	02	0.271120	02	0.271690	02	0.272260	02	0.272830	02	0.273400	02	0.273970	02	0.274540	02	0.275110	02	0.275680	02	0.276250	02	0.276820	02	0.277390	02	0.277960	02	0.278530	02	0.279100	02	0.279670	02	0.280240	02	0.280810	02	0.281380	02	0.281950	02	0.282520	02	0.283090	02	0.283660	02	0.284230	02	0.284800	02	0.285370	02	0.285940	02	0.286510	02	0.287080	02	0.287650	02	0.288220	02	0.288790	02	0.289360	02	0.289930	02	0.290500	02	0.291070	02	0.291640	02	0.292210	02	0.292780	02	0.293350	02	0.293920	02	0.294490	02	0.295060	02	0.295630	02	0.296200	02	0.296770	02	0.297340	02	0.297910	02	0.298480	02	0.299050	02	0.299620	02	0.300190	02	0.300760	02	0.301330	02	0.301900	02	0.302470	02	0.303040	02	0.303610	02	0.304180	02	0.304750	02	0.305320	02	0.305890	02	0.306460	02	0.307030	02	0.307600	02	0.308170	02	0.308740	02	0.309310	02	0.309880	02	0.310450	02	0.311020	02	0.311590	02	0.312160	02	0.312730	02	0.313300	02	0.313870	02	0.314440	02	0.315010	02	0.315580	02	0.316150	02	0.316720	02	0.317290	02	0.317860	02	0.318430	02	0.319000	02	0.319570	02	0.320140	02	0.320710	02	0.321280	02	0.321850	02	0.322420	02	0.322990	02	0.323560	02	0.324130	02	0.324700	02	0.325270	02	0.325840	02	0.326410	02	0.326980	02	0.327550	02	0.328120	02	0.328690	02	0.329260	02	0.329830	02	0.330400	02	0.330970	02	0.331540	02	0.332110	02	0.332680	02	0.333250	02	0.333820	02	0.334390	02	0.334960	02	0.335530	02	0.336100	02	0.336670	02	0.337240	02	0.337810	02	0.338380	02	0.338950	02	0.339520	02	0.340090	02	0.340660	02	0.341230	02	0.341800	02	0.342370	02	0.342940	02	0.343510	02	0.344080	02	0.344650	02	0.345220	02	0.345790	02	0.346360	02	0.346930	02	0.347500	02	0.348070	02	0.348640	02	0.349210	02	0.349780	02	0.350350	02	0.350920	02	0.351490	02	0.352060	02	0.352630	02	0.353200	02	0.353770	02	0.354340	02	0.354910	02	0.355480	02	0.356050	02	0.356620	02	0.357190	02	0.357760	02	0.358330	02	0.358900	02	0.359470	02	0.360040	02	0.360610	02	0.361180	02	0.361750	02	0.362320	02	0.362890	02	0.363460	02	0.364030	02	0.364600	02	0.365170	02	0.365740	02	0.366310	02	0.366880	02	0.367450	02	0.368020	02	0.368590	02	0.369160	02	0.369730	02	0.370300	02	0.370870	02	0.371440	02	0.372010	02	0.372580	02	0.373150	02	0.373720	02	0.374290	02	0.374860	02	0.375430	02	0.376000	02	0.376570	02	0.377140	02	0.377710	02	0.378280	02	0.378850	02	0.379420	02	0.379990	02	0.380560	02	0.381130	02	0.381700	02	0.382270	02	0.382840	02	0.383410	02	0.383980	02	0.384550	02	0.385120	02	0.385690	02	0.386260	02	0.386830	02	0.387400	02	0.387970	02	0.388540	02	0.389110	02	0.389680	02	0.390250	02	0.390820	02	0.391390	02	0.391960	02	0.392530	02	0.393100	02	0.393670	02	0.394240	02	0.394810	02	0.395380	02	0.395950	02	0.396520	02	0.397090	02	0.397660	02	0.398230	02	0.398800	02	0.399370	02	0.399940	02	0.400510	02	0.401080	02	0.401650	02	0.402220	02	0.402790	02	0.403360	02	0.403930	02	0.404500	02	0.405070	02	0.405640	02	0.406210	02	0.406780	02	0.407350	02	0.407920	02	0.408490	02	0.409060	02	0.409630	02	0.410200	02	0.410770	02	0.411340	02	0.411910	02	0.412480	02	0.413050	02	0.413620	02	0.414190	02	0.414760	02	0.415330	02	0.415900	02	0.416470	02	0.417040	02	0.417610	02	0.418180	02	0.418750	02	0.419320	02	0.419890	02	0.420460	02	0.421030	02	0.421600	02	0.422170	02	0.422740	02	0.423310	02	0.423880	02	0.424450	02	0.425020	02	0.425590	02	0.426160	02	0.426730	02	0.427300	02	0.427870	02	0.428440	02	0.429010	02	0.429580	02	0.430150	02	0.430720	02	0.431290	02	0.431860	02	0.432430	02	0.433000	02	0.433570	02	0.434140	02	0.434710	02	0.435280	02	0.435850	02	0.436420	02	0.436990	02	0.437560	02	0.438130	02	0.438700	02	0.439270	02	0.439840	02	0.440410	02	0.440980	02	0.441550	02	0.442120	02	0.442690	02	0.443260	02	0.443830	02	0.444400	02	0.444970	02	0.445540	02	0.446110	02	0.446680	02	0.447250	02	0.447820	02	0.448390	
----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	--

RESULTADOS DEL ANALISIS ESTADISTICO

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	F. HORIZ. PORT. INT.	F. HORIZ. PORT. EXT.	SUMA F. HORIZONT.	F. HORIZ. ASUMIDO
20	0.1256940 01	0.8638680 01	0.1312690 02	0.2196560 02	0.2156560 02
19	0.1241960 01	0.1044770 02	0.2718270 01	0.1316590 02	0.1316590 02
18	0.1213930 01	0.8612960 01	0.3866060 01	0.1247900 02	0.1247900 02
17	0.1177460 01	-0.7085370 01	0.1887740 02	0.1179210 02	0.1179210 02
16	0.1140150 01	0.6012860 01	0.5092320 01	0.1110520 02	0.1110520 02
15	0.1093670 01	0.1790470 02	-0.7486390 01	0.1041830 02	0.1041830 02
14	0.1036270 01	0.8956900 01	0.7744450 00	0.9731340 01	0.9731340 01
13	0.9740050 00	-0.2390730 02	0.3295170 02	0.9044430 01	0.9044430 01
12	0.9189980 00	0.4740410 01	0.3617000 01	0.8337510 01	0.8337510 01
11	0.8579830 00	0.3148150 02	-0.2381090 02	0.7670590 01	0.7670590 01
10	0.7782870 00	0.8355820 01	-0.1372150 01	0.6983670 01	0.6983670 01
9	0.6983590 00	-0.3981760 02	0.4611430 02	0.6296750 01	0.6296750 01
8	0.6700990 00	0.3356200 01	0.2256220 01	0.5609830 01	0.5609830 01
7	0.5482140 00	0.4478050 02	-0.3985760 02	0.4922920 01	0.4922920 01
6	0.4681460 00	0.6293600 01	-0.2057600 01	0.4236000 01	0.4236000 01
5	0.3774320 00	-0.5793880 02	0.6148790 02	0.3549080 01	0.3549080 01
4	0.3059600 00	0.9748950 00	0.1887260 01	0.2862160 01	0.2862160 01
3	0.2331340 00	0.6409670 02	-0.6192150 02	0.2175240 01	0.2175240 01
2	0.1432910 00	-0.1397120 02	0.1545950 02	0.1488320 01	0.1488320 01
1	0.5693620-01	0.1843660 02	-0.1763520 02	0.6014050 00	0.6014050 00

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	CURTF. PART. INT.	CURTF. PART. EXT.	CORTE TOTAL
20	0.1256940 01	0.8436680 01	0.1312690 02	0.2156460 02
19	0.1241460 01	0.1888810 02	0.1584420 07	0.3473160 02
18	0.1713930 01	0.2749930 02	0.1971110 02	0.4721060 02
17	0.1177460 01	0.2041400 02	0.3858870 02	0.5900270 02
16	0.1140150 01	0.2642680 02	0.4168100 02	0.7010790 02
15	0.1091670 01	0.4431150 02	0.3619460 02	0.8052610 02
14	0.1036270 01	0.5328840 07	0.3696910 02	0.9025790 02
13	0.9740050 00	0.2918110 07	0.6992070 02	0.9930190 02
12	0.9189990 00	0.3412170 02	0.7353770 02	0.1076590 03
11	0.8579930 00	0.6560320 02	0.4972680 02	0.1193300 03
10	0.7782870 00	0.7395900 02	0.4835460 02	0.1223140 03
9	0.6983590 00	0.3414150 02	0.9446900 02	0.1286100 03
8	0.6300990 00	0.3749710 02	0.9672320 02	0.1342200 03
7	0.5582190 00	0.8227760 02	0.5686550 02	0.1391430 03
6	0.4681460 00	0.8857120 02	0.5480790 02	0.1433790 03
5	0.3774320 00	0.3063240 02	0.1162960 03	0.1469280 03
4	0.3059600 00	0.3160730 02	0.1181830 03	0.1497900 03
3	0.2331340 00	0.9570410 02	0.5626160 02	0.1519660 03
2	0.1432910 00	0.8175290 07	0.7172110 02	0.1534540 03
1	0.5693620-01	0.1001690 03	0.9408590 02	0.1542550 03

CUATRO CRUJIAS - CASO 5

RESULTADOS DEL ANALISIS DINAMICO

MODO	20	FRECUENCIA	0.221430 05
MODO	19	FRECUENCIA	0.174130 05
MODO	18	FRECUENCIA	0.142910 05
MODO	17	FRECUENCIA	0.129140 05
MODO	16	FRECUENCIA	0.100290 05
MODO	15	FRECUENCIA	0.825450 04
MODO	14	FRECUENCIA	0.726110 04
MODO	13	FRECUENCIA	0.592830 04
MODO	12	FRECUENCIA	0.478560 04
MODO	11	FRECUENCIA	0.364960 04
MODO	10	FRECUENCIA	0.274300 04
MODO	9	FRECUENCIA	0.200310 04
MODO	8	FRECUENCIA	0.146380 04
MODO	7	FRECUENCIA	0.101470 04
MODO	6	FRECUENCIA	0.731800 03
MODO	5	FRECUENCIA	0.382430 03
MODO	4	FRECUENCIA	0.227810 03
MODO	3	FRECUENCIA	0.111030 03
MODO	2	FRECUENCIA	0.392860 02
MODO	1	FRECUENCIA	0.456910 01

CUATRO CRUJIAS - CASO 5

VERBADEBENS DESPLAZAMIENTO SPIN LL ESPECIFICI TECNICO DADO POR $R=0.05/(1+0.113)$, APLICADO POR LOS FACTORES MUY W²

NIV	مستوى	مستوى 9	مستوى 8	مستوى 7	مستوى 6	مستوى 5	مستوى 4	مستوى 3	مستوى 2	مستوى 1
20	0.168000-10	0.100800-08	-0.174500-07	0.137300-06	-0.747340-06	0.419430-05	-0.855600-05	0.134320-04	-0.200780-04	0.323890-04
19	0.721600-10	-0.396300-08	0.661170-07	-0.467000-06	0.230550-05	-0.116760-04	0.221300-04	-0.306400-04	0.395090-04	-0.516800-04
18	-0.221310-09	0.106760-07	-0.152610-06	0.968010-06	-0.412680-05	0.169800-04	-0.272100-04	0.266900-04	-0.191870-04	0.897130-06
17	0.663470-09	-0.270060-07	0.336650-06	-0.196010-05	0.642610-05	-0.193850-04	0.225060-04	-0.510450-04	0.199100-04	0.526630-04
16	0.727700-08	0.792370-07	-0.335070-06	0.377900-05	-0.100690-04	0.180650-04	-0.724360-04	-0.227500-04	0.393510-04	-0.255390-04
15	0.691000-08	-0.210600-06	0.190060-05	-0.727200-05	0.167950-04	-0.131010-04	0.108290-04	0.343650-04	-0.186950-04	0.361670-04
14	-0.173900-07	0.647900-06	-0.361460-05	0.106880-04	-0.151870-04	0.339810-05	-0.185110-04	0.123710-04	-0.209920-04	0.317370-04
13	0.393310-07	-0.814310-06	0.502230-05	-0.120970-04	0.106680-04	0.466200-05	-0.103200-04	0.229260-04	0.306740-04	-0.270620-04
12	-0.918920-07	0.151450-05	-0.602820-05	0.102300-04	-0.171010-04	-0.160720-04	-0.972470-05	0.295400-04	0.953140-05	-0.348870-04
11	0.201100-06	-0.263130-05	0.885560-05	-0.597400-05	-0.132860-04	0.917160-05	-0.208730-04	-0.112070-05	-0.395630-04	-0.193620-04
10	-0.623600-06	0.631200-05	-0.103410-04	0.571770-06	0.152940-05	-0.708620-05	-0.266170-04	0.402310-05	0.336690-04	0.166310-04
9	0.794410-06	-0.620680-05	0.996630-05	-0.479840-05	-0.899410-05	-0.117010-04	-0.105830-04	0.198080-04	0.320550-04	0.146310-04
8	-0.130790-05	0.743360-05	-0.512600-05	-0.727570-05	-0.715830-05	0.690160-05	0.171390-04	-0.191520-04	-0.847040-05	-0.300630-04
7	0.222930-05	-0.751160-05	-0.176890-05	0.514810-05	0.172080-04	0.550980-05	-0.222900-05	-0.286460-04	-0.298660-04	-0.151120-04
6	-0.335260-05	0.637710-05	0.721250-05	-0.214270-06	-0.107990-04	-0.107170-04	-0.149750-04	-0.809130-05	0.118140-04	0.275530-04
5	0.495150-05	-0.415260-05	-0.965980-05	-0.543750-05	-0.487780-05	-0.132400-04	0.322290-04	-0.263950-04	0.263950-04	0.160500-04
4	-0.658220-05	0.179040-06	0.582330-05	0.594840-05	0.152550-04	0.814910-05	0.868350-05	0.719650-06	-0.108800-04	-0.210380-04
3	0.712900-05	0.382400-05	0.207290-05	-0.105060-05	-0.838860-05	-0.919660-05	-0.171560-04	-0.316670-04	-0.249360-04	-0.197140-04
2	-0.609270-05	-0.539120-05	-0.760930-05	-0.459040-05	-0.867790-05	-0.343820-05	-0.276270-05	-0.263300-05	0.797420-05	0.160350-04
1	0.397600-05	0.643460-05	0.788100-05	0.607990-05	0.160920-04	0.116910-04	0.190350-04	0.317090-04	0.254580-04	0.238840-04

CUATRO CRUJIAS - CASO 5

CONSTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO

20	0.362900	01	0.365020	01	0.377270	01	0.379910	01	0.380120	01	0.381760	01	0.382980	01	0.383700	01	0.384090	01
19	0.097460	02	0.105750	02	0.107690	02	0.109970	02	0.109900	02	0.108870	02	0.108990	02	0.108990	02	0.108990	02
18	0.161840	02	0.170310	02	0.172350	02	0.172940	02	0.172930	02	0.172940	02	0.172960	02	0.172960	02	0.173000	02
17	0.124310	02	0.130510	02	0.131790	02	0.131970	02	0.132000	02	0.132060	02	0.132100	02	0.132100	02	0.132100	02
16	0.170910	02	0.177170	02	0.177990	02	0.178030	02	0.178150	02	0.178100	02	0.178100	02	0.178120	02	0.178130	02
15	0.292780	02	0.301620	02	0.302100	02	0.302150	02	0.302260	02	0.302270	02	0.302290	02	0.302290	02	0.302290	02
14	0.362810	02	0.370610	02	0.370660	02	0.370950	02	0.370910	02	0.370940	02	0.370940	02	0.370950	02	0.370960	02
13	0.201630	02	0.205560	02	0.205560	02	0.205770	02	0.205760	02	0.205770	02	0.205780	02	0.205800	02	0.205800	02
12	0.261490	02	0.264350	02	0.264370	02	0.264380	02	0.264390	02	0.264390	02	0.264390	02	0.264390	02	0.264390	02
11	0.467200	02	0.470130	02	0.470670	02	0.470900	02	0.470900	02	0.470830	02	0.470830	02	0.470840	02	0.470840	02
10	0.535320	02	0.536360	02	0.537180	02	0.537260	02	0.537250	02	0.537250	02	0.537270	02	0.537270	02	0.537270	02
9	0.247980	02	0.248120	02	0.248790	02	0.248810	02	0.248860	02	0.248870	02	0.248890	02	0.248900	02	0.248900	02
8	0.276940	02	0.276970	02	0.277230	02	0.277350	02	0.277350	02	0.277360	02	0.277400	02	0.277410	02	0.277420	02
7	0.608490	02	0.608460	02	0.609490	02	0.609480	02	0.609210	02	0.609230	02	0.609240	02	0.609240	02	0.609240	02
6	0.659690	02	0.660800	02	0.660940	02	0.661030	02	0.661040	02	0.661040	02	0.661050	02	0.661050	02	0.661060	02
5	0.228340	02	0.228840	02	0.228850	02	0.228960	02	0.228980	02	0.229000	02	0.229000	02	0.229010	02	0.229020	02
4	0.237020	02	0.238550	02	0.238630	02	0.238690	02	0.238700	02	0.238730	02	0.238760	02	0.238770	02	0.238770	02
3	0.716690	02	0.720730	02	0.721050	02	0.721070	02	0.721080	02	0.721090	02	0.721090	02	0.721100	02	0.721100	02
2	0.612390	02	0.616740	02	0.617290	02	0.617430	02	0.617440	02	0.617450	02	0.617450	02	0.617450	02	0.617450	02
1	0.756270	02	0.756730	02	0.756470	02	0.755640	02	0.755700	02	0.755740	02	0.755760	02	0.755770	02	0.755780	02

CONSTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO

20	0.386330	01	0.386510	01	0.386630	01	0.386730	01	0.386730	01	0.386730	01	0.386730	01	0.386730	01	0.386730	01
19	0.109900	02	0.109900	02	0.109920	02	0.109920	02	0.109930	02	0.109930	02	0.109930	02	0.109930	02	0.109930	02
18	0.173000	02	0.173000	02	0.173010	02	0.173010	02	0.173010	02	0.173010	02	0.173010	02	0.173010	02	0.173010	02
17	0.132110	02	0.132120	02	0.132120	02	0.132120	02	0.132130	02	0.132130	02	0.132130	02	0.132130	02	0.132130	02
16	0.178130	02	0.178140	02	0.178150	02	0.178150	02	0.178150	02	0.178150	02	0.178150	02	0.178150	02	0.178150	02
15	0.302300	02	0.302300	02	0.302300	02	0.302300	02	0.302310	02	0.302310	02	0.302310	02	0.302310	02	0.302310	02
14	0.370940	02	0.370940	02	0.370940	02	0.370940	02	0.370940	02	0.370970	02	0.370970	02	0.370970	02	0.370970	02
13	0.205800	02	0.205800	02	0.205810	02	0.205810	02	0.205810	02	0.205810	02	0.205810	02	0.205810	02	0.205810	02
12	0.263940	02	0.263940	02	0.263950	02	0.263950	02	0.263950	02	0.263950	02	0.263950	02	0.263950	02	0.263950	02
11	0.470840	02	0.470840	02	0.470840	02	0.470840	02	0.470840	02	0.470840	02	0.470840	02	0.470850	02	0.470850	02
10	0.537270	02	0.537270	02	0.537270	02	0.537270	02	0.537270	02	0.537270	02	0.537270	02	0.537270	02	0.537270	02
9	0.248900	02	0.248900	02	0.248900	02	0.248910	02	0.248910	02	0.248910	02	0.248910	02	0.248910	02	0.248910	02
8	0.277420	02	0.277420	02	0.277430	02	0.277430	02	0.277430	02	0.277430	02	0.277430	02	0.277430	02	0.277430	02
7	0.609240	02	0.609240	02	0.609240	02	0.609240	02	0.609240	02	0.609240	02	0.609240	02	0.609240	02	0.609240	02
6	0.661060	02	0.661060	02	0.661060	02	0.661060	02	0.661060	02	0.661060	02	0.661060	02	0.661060	02	0.661060	02
5	0.229020	02	0.229020	02	0.229030	02	0.229030	02	0.229030	02	0.229030	02	0.229030	02	0.229030	02	0.229030	02
4	0.238770	02	0.238770	02	0.238770	02	0.238770	02	0.238770	02	0.238770	02	0.238770	02	0.238770	02	0.238770	02
3	0.721100	02	0.721100	02	0.721100	02	0.721100	02	0.721100	02	0.721100	02	0.721100	02	0.721100	02	0.721100	02
2	0.617450	02	0.617450	02	0.617450	02	0.617450	02	0.617450	02	0.617450	02	0.617450	02	0.617450	02	0.617450	02
1	0.755780	02	0.755780	02	0.755780	02	0.755780	02	0.755780	02	0.755780	02	0.755780	02	0.755780	02	0.755780	02

CUATRO CRUJIAS - CASO 5

CORRIENTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MOD0

20	0.587150	01	0.627310	01	0.636000	01	0.641750	01	0.646150	01	0.651000	01	0.646500	01	0.647570	01	0.648070	01	0.648310	01
19	0.845000	01	0.906400	01	0.910310	01	0.924450	01	0.926130	01	0.927220	01	0.927220	01	0.927300	01	0.927300	01	0.927300	01
18	0.114100	02	0.120300	02	0.121910	02	0.122310	02	0.122430	02	0.122430	02	0.122430	02	0.122450	02	0.122470	02	0.122470	02
17	0.240000	02	0.250500	02	0.252240	02	0.252310	02	0.252310	02	0.252310	02	0.252310	02	0.252470	02	0.252470	02	0.252470	02
16	0.270550	02	0.290200	02	0.291430	02	0.291440	02	0.291440	02	0.291470	02	0.291520	02	0.291540	02	0.291550	02	0.291550	02
15	0.241110	02	0.248000	02	0.248200	02	0.248300	02	0.248370	02	0.248370	02	0.248380	02	0.248400	02	0.248400	02	0.248400	02
14	0.249510	02	0.255640	02	0.255710	02	0.255840	02	0.255900	02	0.255900	02	0.255910	02	0.255920	02	0.255920	02	0.255920	02
13	0.485270	02	0.492130	02	0.492140	02	0.492470	02	0.492470	02	0.492470	02	0.492470	02	0.492470	02	0.492470	02	0.492470	02
12	0.514000	02	0.521400	02	0.521640	02	0.521830	02	0.521840	02	0.521870	02	0.521870	02	0.521890	02	0.521890	02	0.521890	02
11	0.156340	02	0.157940	02	0.158470	02	0.158470	02	0.158470	02	0.158490	02	0.158500	02	0.158510	02	0.158510	02	0.158510	02
10	0.344410	02	0.349440	02	0.349970	02	0.349970	02	0.349970	02	0.349970	02	0.350020	02	0.350030	02	0.350030	02	0.350030	02
9	0.680000	02	0.690130	02	0.690900	02	0.690900	02	0.691000	02	0.691020	02	0.691030	02	0.691040	02	0.691040	02	0.691040	02
8	0.709800	02	0.709800	02	0.710540	02	0.710540	02	0.710670	02	0.710690	02	0.710710	02	0.710710	02	0.710710	02	0.710710	02
7	0.421770	02	0.422070	02	0.422210	02	0.422340	02	0.422360	02	0.422360	02	0.422370	02	0.422370	02	0.422370	02	0.422370	02
6	0.407130	02	0.407570	02	0.407650	02	0.407740	02	0.407790	02	0.407790	02	0.407790	02	0.407800	02	0.407800	02	0.407800	02
5	0.887830	02	0.870580	02	0.870500	02	0.870630	02	0.870660	02	0.870670	02	0.870690	02	0.870700	02	0.870700	02	0.870700	02
4	0.883040	02	0.886600	02	0.886600	02	0.886700	02	0.886710	02	0.886720	02	0.886740	02	0.886750	02	0.886750	02	0.886750	02
3	0.421590	02	0.424260	02	0.424530	02	0.424580	02	0.424580	02	0.424560	02	0.424570	02	0.424570	02	0.424570	02	0.424580	02
2	0.537070	02	0.540610	02	0.541010	02	0.541080	02	0.541090	02	0.541100	02	0.541100	02	0.541100	02	0.541100	02	0.541100	02
1	0.404440	02	0.407560	02	0.407960	02	0.408040	02	0.408070	02	0.408080	02	0.408090	02	0.408100	02	0.408100	02	0.408110	02

CORRIENTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTIENAVO MOD0

20	0.494520	01	0.741590	01	0.784030	01	0.824240	01	0.862480	01	0.899030	01	0.934040	01	0.967490	01	0.999190	01	0.102820	02
19	0.976070	01	0.102240	02	0.106640	02	0.110940	02	0.115040	02	0.119000	02	0.122830	02	0.126510	02	0.130040	02	0.133290	02
18	0.127340	02	0.132100	02	0.136640	02	0.141060	02	0.145340	02	0.149490	02	0.153530	02	0.157450	02	0.161230	02	0.164730	02
17	0.257420	02	0.262280	02	0.267050	02	0.271730	02	0.276340	02	0.280970	02	0.285330	02	0.289710	02	0.294010	02	0.298060	02
16	0.296510	02	0.301390	02	0.306190	02	0.310910	02	0.315540	02	0.320150	02	0.324670	02	0.329130	02	0.333510	02	0.337670	02
15	0.251350	02	0.254210	02	0.257070	02	0.260740	02	0.264310	02	0.267780	02	0.271150	02	0.274430	02	0.277620	02	0.280730	02
14	0.260940	02	0.265730	02	0.270510	02	0.275200	02	0.279810	02	0.284340	02	0.288810	02	0.293200	02	0.297530	02	0.301690	02
13	0.497450	02	0.502370	02	0.507250	02	0.512090	02	0.516870	02	0.521610	02	0.526310	02	0.530960	02	0.535580	02	0.540090	02
12	0.526840	02	0.531790	02	0.536690	02	0.541520	02	0.546310	02	0.551070	02	0.555780	02	0.560460	02	0.565090	02	0.569640	02
11	0.316470	02	0.319370	02	0.322210	02	0.325090	02	0.327920	02	0.330700	02	0.333430	02	0.336110	02	0.338750	02	0.341350	02
10	0.355000	02	0.359890	02	0.364720	02	0.369490	02	0.374200	02	0.378840	02	0.383440	02	0.387970	02	0.392450	02	0.396880	02
9	0.496020	02	0.500910	02	0.505740	02	0.510510	02	0.515220	02	0.519870	02	0.524470	02	0.529020	02	0.533530	02	0.538000	02
8	0.715700	02	0.720640	02	0.725560	02	0.730460	02	0.735320	02	0.740110	02	0.744890	02	0.749640	02	0.754370	02	0.759060	02
7	0.427350	02	0.432240	02	0.437120	02	0.441990	02	0.446840	02	0.451680	02	0.456500	02	0.461300	02	0.466090	02	0.470850	02
6	0.875490	02	0.880640	02	0.885370	02	0.890470	02	0.895350	02	0.900200	02	0.905020	02	0.909820	02	0.914590	02	0.919320	02
5	0.891740	02	0.896700	02	0.901610	02	0.906550	02	0.911410	02	0.916260	02	0.921090	02	0.925890	02	0.930660	02	0.935390	02
4	0.429550	02	0.434640	02	0.439740	02	0.444840	02	0.449890	02	0.454820	02	0.459840	02	0.464850	02	0.469810	02	0.474710	02
3	0.546080	02	0.551010	02	0.555900	02	0.560740	02	0.565550	02	0.570310	02	0.575040	02	0.579720	02	0.584370	02	0.588940	02
2	0.413080	02	0.417990	02	0.422840	02	0.427640	02	0.432380	02	0.437080	02	0.441720	02	0.446310	02	0.450860	02	0.455320	02

CORRIENTES HORIZONTALES TOTALES, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MONDO

20	0.093140 01	0.098839 01	0.100910 07	0.101900 02	0.102220 02	0.102520 02	0.102840 02	0.103190 02	0.103240 02
19	0.105240 02	0.106200 02	0.107410 07	0.108050 02	0.108350 02	0.108650 02	0.108950 02	0.109250 02	0.109550 02
18	0.109540 02	0.110500 02	0.111710 07	0.112350 02	0.112650 02	0.112950 02	0.113250 02	0.113550 02	0.113850 02
17	0.113850 02	0.114810 02	0.116020 07	0.116660 02	0.116960 02	0.117260 02	0.117560 02	0.117860 02	0.118160 02
16	0.118160 02	0.119120 02	0.120330 07	0.120970 02	0.121270 02	0.121570 02	0.121870 02	0.122170 02	0.122470 02
15	0.122470 02	0.123430 02	0.124640 07	0.125280 02	0.125580 02	0.125880 02	0.126180 02	0.126480 02	0.126780 02
14	0.126780 02	0.127740 02	0.128950 07	0.129590 02	0.129890 02	0.130190 02	0.130490 02	0.130790 02	0.131090 02
13	0.131090 02	0.132050 02	0.133260 07	0.133900 02	0.134200 02	0.134500 02	0.134800 02	0.135100 02	0.135400 02
12	0.135400 02	0.136360 02	0.137570 07	0.138210 02	0.138510 02	0.138810 02	0.139110 02	0.139410 02	0.139710 02
11	0.139710 02	0.140670 02	0.141880 07	0.142520 02	0.142820 02	0.143120 02	0.143420 02	0.143720 02	0.144020 02
10	0.144020 02	0.144980 02	0.146190 07	0.146830 02	0.147130 02	0.147430 02	0.147730 02	0.148030 02	0.148330 02
9	0.148330 02	0.149290 02	0.150500 07	0.151140 02	0.151440 02	0.151740 02	0.152040 02	0.152340 02	0.152640 02
8	0.152640 02	0.153600 02	0.154810 07	0.155450 02	0.155750 02	0.156050 02	0.156350 02	0.156650 02	0.156950 02
7	0.156950 02	0.157910 02	0.159120 07	0.159760 02	0.160060 02	0.160360 02	0.160660 02	0.160960 02	0.161260 02
6	0.161260 02	0.162220 02	0.163430 07	0.164070 02	0.164370 02	0.164670 02	0.164970 02	0.165270 02	0.165570 02
5	0.165570 02	0.166530 02	0.167740 07	0.168380 02	0.168680 02	0.168980 02	0.169280 02	0.169580 02	0.169880 02
4	0.169880 02	0.170840 02	0.172050 07	0.172690 02	0.172990 02	0.173290 02	0.173590 02	0.173890 02	0.174190 02
3	0.174190 02	0.175150 02	0.176360 07	0.177000 02	0.177300 02	0.177600 02	0.177900 02	0.178200 02	0.178500 02
2	0.178500 02	0.179460 02	0.180670 07	0.181310 02	0.181610 02	0.181910 02	0.182210 02	0.182510 02	0.182810 02
1	0.182810 02	0.183770 02	0.184980 07	0.185620 02	0.185920 02	0.186220 02	0.186520 02	0.186820 02	0.187120 02

CORRIENTES HORIZONTALES TOTALES, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTICINCO MONDO

20	0.187420 02	0.188380 02	0.189590 07	0.190230 02	0.190530 02	0.190830 02	0.191130 02	0.191430 02	0.191730 02
19	0.191730 02	0.192690 02	0.193900 07	0.194540 02	0.194840 02	0.195140 02	0.195440 02	0.195740 02	0.196040 02
18	0.196040 02	0.197000 02	0.198210 07	0.198850 02	0.199150 02	0.199450 02	0.199750 02	0.200050 02	0.200350 02
17	0.200350 02	0.201310 02	0.202520 07	0.203160 02	0.203460 02	0.203760 02	0.204060 02	0.204360 02	0.204660 02
16	0.204660 02	0.205620 02	0.206830 07	0.207470 02	0.207770 02	0.208070 02	0.208370 02	0.208670 02	0.208970 02
15	0.208970 02	0.209930 02	0.211140 07	0.211780 02	0.212080 02	0.212380 02	0.212680 02	0.212980 02	0.213280 02
14	0.213280 02	0.214240 02	0.215450 07	0.216090 02	0.216390 02	0.216690 02	0.216990 02	0.217290 02	0.217590 02
13	0.217590 02	0.218550 02	0.219760 07	0.220400 02	0.220700 02	0.221000 02	0.221300 02	0.221600 02	0.221900 02
12	0.221900 02	0.222860 02	0.224070 07	0.224710 02	0.225010 02	0.225310 02	0.225610 02	0.225910 02	0.226210 02
11	0.226210 02	0.227170 02	0.228380 07	0.229020 02	0.229320 02	0.229620 02	0.229920 02	0.230220 02	0.230520 02
10	0.230520 02	0.231480 02	0.232690 07	0.233330 02	0.233630 02	0.233930 02	0.234230 02	0.234530 02	0.234830 02
9	0.234830 02	0.235790 02	0.237000 07	0.237640 02	0.237940 02	0.238240 02	0.238540 02	0.238840 02	0.239140 02
8	0.239140 02	0.240100 02	0.241310 07	0.241950 02	0.242250 02	0.242550 02	0.242850 02	0.243150 02	0.243450 02
7	0.243450 02	0.244410 02	0.245620 07	0.246260 02	0.246560 02	0.246860 02	0.247160 02	0.247460 02	0.247760 02
6	0.247760 02	0.248720 02	0.249930 07	0.250570 02	0.250870 02	0.251170 02	0.251470 02	0.251770 02	0.252070 02
5	0.252070 02	0.253030 02	0.254240 07	0.254880 02	0.255180 02	0.255480 02	0.255780 02	0.256080 02	0.256380 02
4	0.256380 02	0.257340 02	0.258550 07	0.259190 02	0.259490 02	0.259790 02	0.260090 02	0.260390 02	0.260690 02
3	0.260690 02	0.261650 02	0.262860 07	0.263500 02	0.263800 02	0.264100 02	0.264400 02	0.264700 02	0.265000 02
2	0.265000 02	0.265960 02	0.267170 07	0.267810 02	0.268110 02	0.268410 02	0.268710 02	0.269010 02	0.269310 02
1	0.269310 02	0.270270 02	0.271480 07	0.272120 02	0.272420 02	0.272720 02	0.273020 02	0.273320 02	0.273620 02

RESULTADO DEL ANALISIS ESTADISTICO

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	-HORZ. PORT. INT.	F. HORZ. PORT. EXT.	SUMA	-HORIZ. NT.	F. HORIZ. ASUMI
20	0.1029580 01	0.1004150 02	0.1152410 02	0.21 6560 02	0.21 6560 02	0.2156560 02
19	0.1015390 01	0.2146670 01	0.1100930 02	0.1316590 02	0.1316590 02	0.1316590 02
18	0.9944040 00	0.8604970 01	0.3874040 01	0.1247900 02	0.1247900 02	0.1247900 02
17	0.9646440 00	0.1285500 01	0.1050660 02	0.1179210 02	0.1179210 02	0.1179210 02
16	0.9784450 00	0.8775390 01	0.2829790 01	0.1110520 02	0.1110520 02	0.1110520 02
15	0.8854780 00	-0.3255580 01	0.1167380 02	0.1041830 0	0.1041830 0	0.1041830 02
14	0.8430040 00	0.800740 01	0.1724100 01	0.9731340 01	0.9731340 01	0.9731340 01
13	0.7954240 00	-0.2239940 00	0.9268420 01	0.9044430 01	0.9044430 01	0.9044430 01
12	0.7439040 00	0.6392080 01	0.1965430 01	0.8357510 01	0.8357510 01	0.8357510 01
11	0.6874150 00	0.3799940 00	0.7290590 01	0.7670590 01	0.7670590 01	0.7670590 01
10	0.6276590 00	0.2626440 01	0.4357230 01	0.6983670 01	0.6983670 01	0.6983670 01
9	0.5675200 00	0.4297780 00	0.8866970 01	0.6296750 01	0.6296750 01	0.6296750 01
8	0.5050170 00	0.4512020 01	0.1097810 01	0.5609830 01	0.5609830 01	0.5609830 01
7	0.4395600 00	-0.1809280 00	0.5107840 01	0.4922920 01	0.4922920 01	0.4922920 01
6	0.3722390 00	0.4804720 01	-0.5687250 00	0.4236000 01	0.4236000 01	0.4236000 01
5	0.3040110 00	-0.8623310 01	0.1217240 02	0.3549080 01	0.3549080 01	0.3549080 01
4	0.2381160 00	0.2983770 01	-0.1216120 00	0.2862160 01	0.2862160 01	0.2862160 01
3	0.1743930 00	0.4494680 01	-0.2319440 01	0.2175240 01	0.2175240 01	0.2175240 01
2	0.1102100 00	-0.1243240 02	0.1402070 02	0.1488320 01	0.1488320 01	0.1488320 01
1	0.4938150-01	0.7101280 02	-0.7021140 02	0.801 50 00	0.801 50 00	0.8014050 00

CUATRO CRUJIAS - CASO

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	CORTE PORT. INT.	CORTE PORT. EXT.	CORTE TOTAL
20	0.1029580 01	0.1004150 02	0.1152410 02	0.2156560 02
19	0.1015350 01	0.1219820 02	0.2253340 02	0.3473160 02
18	0.9944040 00	0.2080320 02	0.2640740 02	0.4721060 02
17	0.9646460 00	0.2208870 02	0.1691400 02	0.3900270 02
16	0.9286450 00	0.3036410 02	0.3974380 02	0.7010790 02
15	0.8854780 00	0.2710850 02	0.5341760 02	0.8052610 02
14	0.8430040 00	0.3411570 02	0.5514170 02	0.9025750 02
13	0.7954250 00	0.3489170 02	0.6441020 02	0.9930190 02
12	0.7439040 00	0.4128380 02	0.6637560 02	0.1076590 03
11	0.6874150 00	0.4166380 02	0.7366620 02	0.1153300 03
10	0.6276490 00	0.4479020 02	0.7802340 02	0.1223140 03
9	0.5675200 00	0.4472000 02	0.8389040 02	0.1286100 03
8	0.5050170 00	0.4923200 02	0.8498820 02	0.1342200 03
7	0.4395600 00	0.4905110 02	0.9009200 02	0.1391430 03
6	0.3722390 00	0.5385580 02	0.8952330 02	0.1433790 03
5	0.3040110 00	0.4523250 02	0.1016960 03	0.1469280 03
4	0.2391160 00	0.4821630 02	0.1015740 03	0.1497900 03
3	0.1741930 00	0.5271100 02	0.9925460 02	0.1519660 03
2	0.1102100 00	0.4017860 02	0.1132750 03	0.1534540 03
1	0.4938150-01	0.1111910 03	0.4306390 02	0.1542950 03

CUATRO CRUJIAS - CASO 6

RESULTADOS DEL ANALISIS DINAMICO

MODO	20	FRECUENCIA	0.2743RD 04
MODO	19	FRECUENCIA	0.1747RD 05
MODO	18	FRECUENCIA	0.14602D 05
MODO	17	FRECUENCIA	0.1275RD 05
MODO	16	FRECUENCIA	0.1076RD 04
MODO	15	FRECUENCIA	0.85116D 04
MODO	14	FRECUENCIA	0.7446D 04
MODO	13	FRECUENCIA	0.6377D 04
MODO	12	FRECUENCIA	0.52151D 04
MODO	11	FRECUENCIA	0.3923D 04
MODO	10	FRECUENCIA	0.29675D 04
MODO	9	FRECUENCIA	0.21211D 04
MODO	8	FRECUENCIA	0.15731D 04
MODO	7	FRECUENCIA	0.11136D 04
MODO	6	FRECUENCIA	0.75133D 03
MODO	5	FRECUENCIA	0.47816D 03
MODO	4	FRECUENCIA	0.27374D 03
MODO	3	FRECUENCIA	0.13362D 03
MODO	2	FRECUENCIA	0.47597D 02
MODO	1	FRECUENCIA	0.96274D 01

CUATRO CRUJIAS - CASO 6

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MOD0

20	0.435260	01	0.661170	01	0.677570	01	0.680270	01	0.683130	01	0.684090	01	0.684200	01
19	0.622600	01	0.663100	01	0.664010	01	0.664760	01	0.665920	01	0.669010	01	0.690130	01
18	0.126540	02	0.131200	02	0.133100	02	0.133100	02	0.133100	02	0.133200	02	0.133200	02
17	0.136450	02	0.141450	02	0.142940	02	0.143100	02	0.143250	02	0.143270	02	0.143280	02
16	0.197900	02	0.208170	02	0.205780	02	0.205960	02	0.205920	02	0.205930	02	0.205950	02
15	0.177050	02	0.193550	02	0.186010	02	0.184130	02	0.184160	02	0.186190	02	0.184190	02
14	0.241040	02	0.245670	02	0.245670	02	0.245670	02	0.245670	02	0.245960	02	0.245970	02
13	0.239120	02	0.243890	02	0.243890	02	0.244170	02	0.244170	02	0.244190	02	0.244200	02
12	0.292820	02	0.294620	02	0.295270	02	0.295410	02	0.295430	02	0.295450	02	0.295460	02
11	0.296950	02	0.297770	02	0.297770	02	0.297780	02	0.297820	02	0.297820	02	0.297830	02
10	0.321300	02	0.321610	02	0.322190	02	0.322250	02	0.322270	02	0.322290	02	0.322300	02
9	0.321720	02	0.324160	02	0.324770	02	0.324790	02	0.324870	02	0.324880	02	0.324890	02
8	0.362600	02	0.362710	02	0.362990	02	0.363150	02	0.363170	02	0.363190	02	0.363200	02
7	0.360600	02	0.360650	02	0.360960	02	0.361130	02	0.361150	02	0.361170	02	0.361180	02
6	0.399750	02	0.400030	02	0.400930	02	0.401010	02	0.401090	02	0.401100	02	0.401100	02
5	0.334230	02	0.335960	02	0.335980	02	0.336060	02	0.336120	02	0.336150	02	0.336160	02
4	0.358840	02	0.361230	02	0.361450	02	0.361470	02	0.361480	02	0.361490	02	0.361510	02
3	0.391940	02	0.394150	02	0.394310	02	0.394320	02	0.394320	02	0.394330	02	0.394350	02
2	0.296600	02	0.301150	02	0.301190	02	0.301710	02	0.301760	02	0.301790	02	0.301790	02
1	0.832360	02	0.831640	02	0.832540	02	0.832780	02	0.832890	02	0.832910	02	0.832920	02

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MOD0

20	0.484270	01	0.484370	01	0.484460	01	0.484490	01	0.484490	01	0.484480	01	0.484480	01
19	0.690150	01	0.690210	01	0.690340	01	0.690520	01	0.690520	01	0.690520	01	0.690520	01
18	0.133230	02	0.133230	02	0.133230	02	0.133240	02	0.133240	02	0.133240	02	0.133240	02
17	0.143280	02	0.143280	02	0.143290	02	0.143290	02	0.143290	02	0.143290	02	0.143290	02
16	0.205950	02	0.205950	02	0.205950	02	0.205950	02	0.205960	02	0.205960	02	0.205960	02
15	0.184200	02	0.184200	02	0.184200	02	0.184200	02	0.184210	02	0.184210	02	0.184210	02
14	0.245970	02	0.245970	02	0.245970	02	0.245980	02	0.245980	02	0.245980	02	0.245980	02
13	0.244200	02	0.244200	02	0.244200	02	0.244210	02	0.244210	02	0.244210	02	0.244210	02
12	0.295460	02	0.295460	02	0.295460	02	0.295470	02	0.295470	02	0.295470	02	0.295470	02
11	0.297830	02	0.297830	02	0.297830	02	0.297830	02	0.297830	02	0.297840	02	0.297840	02
10	0.322300	02	0.322300	02	0.322300	02	0.322300	02	0.322300	02	0.322300	02	0.322310	02
9	0.324890	02	0.324890	02	0.324890	02	0.324890	02	0.324890	02	0.324890	02	0.324890	02
8	0.363200	02	0.363200	02	0.363210	02	0.363210	02	0.363210	02	0.363210	02	0.363210	02
7	0.361190	02	0.361190	02	0.361190	02	0.361190	02	0.361190	02	0.361190	02	0.361190	02
6	0.401110	02	0.401110	02	0.401110	02	0.401120	02	0.401120	02	0.401120	02	0.401120	02
5	0.336170	02	0.336170	02	0.336170	02	0.336170	02	0.336170	02	0.336170	02	0.336170	02
4	0.361520	02	0.361520	02	0.361520	02	0.361520	02	0.361520	02	0.361520	02	0.361520	02
3	0.394360	02	0.394360	02	0.394360	02	0.394360	02	0.394360	02	0.394360	02	0.394360	02
2	0.301790	02	0.301790	02	0.301790	02	0.301790	02	0.301790	02	0.301790	02	0.301790	02
1	0.832930	02	0.832930	02	0.832930	02	0.832930	02	0.832930	02	0.832930	02	0.832930	02

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO

Table with 3 columns: Mode number (20-31), X-axis values, and Y-axis values. Values range from approximately 0.4 to 0.9.

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO

Table with 3 columns: Mode number (20-31), X-axis values, and Y-axis values. Values range from approximately 0.4 to 0.9.

RESULTADOS DEL ANALISIS A IC

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	F.MORZ.PORT.INT.	F.MORZ.PORT.EX.	SUMA F.MORI OM.	F.MORZ.A	00
20	0.6541460 00	0.5930240 01	0.1563540 02	0.2156560 02	0.2156560 02	0.2156560 02
19	0.6447650 00	0.3955850 01	0.9210080 01	0.1316590 02	0.1316590 02	0.1316590 02
18	0.6296630 00	0.3500170 01	0.8978840 01	0.1247900 02	0.1247900 02	0.1247900 02
17	0.6091060 00	0.3276810 01	0.8515290 01	0.1179210 02	0.1179210 02	0.1179210 02
16	0.5833980 00	0.4617970 01	0.6487210 01	0.1110520 02	0.1110520 02	0.1110520 02
15	0.5536170 00	-0.3890420 01	0.1430870 02	0.1041830 02	0.1041830 02	0.1041830 02
14	0.5258840 00	0.4162860 01	0.5568980 01	0.9731340 01	0.9731340 01	0.9731340 01
13	0.4956720 00	0.2090700 01	0.6953720 01	0.9044430 01	0.9044430 01	0.9044430 01
12	0.4620220 00	0.1956680 01	0.6402830 01	0.8397510 01	0.8397510 01	0.8397510 01
11	0.4257600 00	0.2905380 01	0.4765210 01	0.7670590 01	0.7670590 01	0.7670590 01
10	0.3875200 00	-0.2540180 01	0.9523850 01	0.6983670 01	0.6983670 01	0.6983670 01
9	0.3497620 00	0.2727280 01	0.3569470 01	0.6296790 01	0.6296790 01	0.6296790 01
8	0.3107180 00	0.1260710 01	0.4349120 01	0.5609830 01	0.5609830 01	0.5609830 01
7	0.2700010 00	0.1026680 01	0.3896240 01	0.4922920 01	0.4922920 01	0.4922920 01
6	0.2278470 00	0.5202030 01	-0.9660360 00	0.423A000 01	0.423A000 01	0.423A000 01
5	0.1855610 00	-0.1307280 02	0.1662190 02	0.3549080 01	0.3549080 01	0.3549080 01
4	0.1475860 00	0.5238610 01	-0.2176450 01	0.2862160 01	0.2862160 01	0.2862160 01
3	0.1097800 00	0.7268580 00	0.1448380 01	0.2175240 01	0.2175240 01	0.2175240 01
2	0.7155890-01	-0.2598790 01	0.487120 01	0.1488320 01	0.1488320 01	0.1488320 01
1	0.329796 01	0.5086030 02	-0.05890 02	0.8014050 00	0.8014050 00	0.8014050 00

CUATRO CRU FAS - CASO 7

NIVEL	DESPLAZAMIENTO	CORTE PORT. INT.	CORTE PORT. EXT.	CORTE TOTAL
20	0.6541460 00	0.5930240 01	0.1563540 02	0.2156560 02
19	0.6447650 00	0.9886090 01	0.2484950 02	0.3473160 02
18	0.6296630 00	0.1338630 02	0.3382430 02	0.4721060 02
17	0.6091060 00	0.1666310 02	0.4233960 02	0.5900270 02
16	0.5833990 00	0.2128100 02	0.4822880 02	0.7010790 02
15	0.5536170 00	0.1739060 02	0.6313550 02	0.8052610 02
14	0.5258840 00	0.2155350 02	0.6870400 02	0.9025750 02
13	0.4954720 00	0.2364420 02	0.7565770 02	0.9930190 02
12	0.4620220 00	0.2559890 02	0.8206050 02	0.1076590 03
11	0.4257600 00	0.2850420 02	0.8822570 02	0.1153300 03
10	0.3872520 00	0.2596410 02	0.9634960 02	0.1223140 03
9	0.3497620 00	0.2869130 02	0.9991910 02	0.1286100 03
8	0.3107140 00	0.2995210 02	0.1042680 03	0.1342200 03
7	0.2700010 00	0.3097870 02	0.1081640 03	0.1391430 03
6	0.2278470 00	0.3618080 02	0.1071980 03	0.1433790 03
5	0.1855610 00	0.2310800 02	0.1238200 03	0.1469280 03
4	0.1475860 00	0.2834660 02	0.1214440 03	0.1497900 03
3	0.1097600 00	0.2907340 02	0.1228920 03	0.1519660 03
2	0.7155890-01	0.2607460 02	0.1773790 03	0.1534540 03
1	0.3297960-01	0.7693490 02	0.7732040 02	0.1542550 03

CUATRO CRUJIAS - CASO 7

RESULTADOS DEL ANALISIS DINAMICO

MODO	20	FRECUENCIA	0.226760	05
MODO	19	FRECUENCIA	0.176650	05
MODO	18	FRECUENCIA	0.147560	05
MODO	17	FRECUENCIA	0.125660	05
MODO	16	FRECUENCIA	0.104780	05
MODO	15	FRECUENCIA	0.081400	04
MODO	14	FRECUENCIA	0.072640	04
MODO	13	FRECUENCIA	0.662880	04
MODO	12	FRECUENCIA	0.540790	04
MODO	11	FRECUENCIA	0.443800	04
MODO	10	FRECUENCIA	0.350100	04
MODO	9	FRECUENCIA	0.267970	04
MODO	8	FRECUENCIA	0.205030	04
MODO	7	FRECUENCIA	0.154960	04
MODO	6	FRECUENCIA	0.102990	04
MODO	5	FRECUENCIA	0.675960	03
MODO	4	FRECUENCIA	0.397450	03
MODO	3	FRECUENCIA	0.197430	03
MODO	2	FRECUENCIA	0.723310	02
MODO	1	FRECUENCIA	0.899030	01

CUATRO CRUJIAS - CASO 7

VERDADEROS DESPLAZAMIENTOS SEGUN EL ESPECTRO FUERZA (H)HJH RPH A-0-05/((+((1/1)), AFFCTADH PNH LOS FACTORES "UM Y "K"

MIV	MODN 20	MODN 19	MODN 18	MODN 17	MODN 16	MODN 15	MODN 14	MODN 13	MODN 12	MODN 11
20	0.462820-11	0.478620-09	-0.777210-04	0.411860-07	-0.703880-06	0.190190-05	-0.533810-05	0.917780-05	-0.161030-04	0.262670-04
19	0.309110-18	0.210660-08	0.319300-07	-0.232660-06	0.106220-05	-0.594430-05	0.153110-04	-0.236170-04	0.352350-04	-0.480290-04
18	0.108350-09	0.623450-08	-0.463670-07	0.546670-06	-0.216870-05	0.906610-05	-0.212820-04	0.253060-04	-0.225970-04	0.103340-04
17	0.333810-09	-0.174040-07	0.297040-06	-0.116170-05	0.386320-04	-0.117810-04	0.201980-04	-0.115100-04	-0.121130-04	0.409690-04
16	0.107660-08	0.484320-07	-0.506000-06	0.242390-05	-0.653100-05	0.148310-04	-0.124150-04	-0.395700-04	0.369960-04	-0.382370-04
15	0.365770-08	0.160690-06	0.126750-05	0.516400-05	-0.113880-04	-0.113880-04	0.245220-04	0.246390-04	-0.228480-04	-0.161110-04
14	0.100040-07	0.323920-06	-0.268990-05	0.862610-05	-0.180200-04	0.941890-05	0.105970-04	-0.161510-04	-0.166480-04	0.382400-04
13	0.239010-07	-0.627160-06	0.191870-05	-0.101400-04	0.105860-04	0.375380-05	-0.108770-04	-0.120130-04	0.292390-04	0.951780-05
12	-0.852860-07	0.116720-04	-0.457270-05	0.972020-05	-0.273630-05	-0.139420-04	0.132730-06	0.250680-04	-0.215770-05	-0.399790-04
11	0.126860-06	-0.206430-05	0.756940-05	-0.775910-05	-0.742600-05	0.130150-04	0.107490-04	-0.654330-05	-0.301660-04	-0.402200-05
10	-0.296370-04	0.368190-05	-0.980250-05	0.707760-05	0.131190-04	-0.136980-05	-0.103650-04	-0.200620-04	0.988050-05	0.392500-04
9	0.589950-06	-0.555370-05	0.101910-04	0.210660-05	-0.980100-05	-0.106270-04	0.193180-05	0.168440-04	0.248720-04	0.369520-05
8	-0.102470-05	0.672660-05	-0.680250-05	-0.487190-05	-0.274580-05	0.100530-04	0.113060-04	0.126350-04	-0.129650-04	-0.377510-04
7	0.167890-05	-0.893250-05	0.183750-04	0.567460-05	-0.120370-04	-0.262560-05	-0.490990-05	-0.217780-04	-0.233960-04	-0.855160-05
6	-0.268710-05	0.586620-05	0.631900-05	-0.166600-05	-0.107730-04	-0.121500-04	-0.836770-05	-0.419410-05	0.156360-04	0.366150-04
5	0.429520-05	-0.395210-05	0.100750-04	-0.358560-05	-0.722760-05	0.669800-05	0.970290-05	-0.232020-04	0.217070-04	0.144070-04
4	-0.483690-05	0.565660-04	0.739820-05	0.543360-05	-0.106210-04	0.727290-05	0.169150-05	-0.106430-05	-0.133780-04	-0.203220-04
3	0.225650-05	0.306620-05	0.131870-05	-0.159520-05	-0.697290-05	-0.100000-04	-0.106730-04	-0.228770-04	-0.237620-04	-0.253660-04
2	-0.435170-05	-0.492980-05	-0.802080-05	-0.395160-05	-0.575080-05	-0.293180-05	-0.929910-06	0.250600-05	0.904550-05	0.191020-04
1	0.331870-05	0.394880-05	0.904200-05	0.574620-05	-0.107630-04	0.112510-04	0.108960-04	0.226940-04	0.254070-04	0.330900-04

MIV	MODN 10	MODN 9	MODN 8	MODN 7	MODN 6	MODN 5	MODN 4	MODN 3	MODN 2	MODN 1
20	0.408360-04	0.724910-04	-0.120820-03	0.198110-03	-0.361140-03	0.700100-03	-0.156930-02	0.469140-02	-0.215720-01	0.459820 00
19	0.481280-04	-0.731390-04	0.777370-04	-0.542750-04	-0.241680-04	0.250310-03	-0.952250-03	0.376680-02	-0.199490-01	0.655680 00
18	0.194030-04	-0.719400-04	0.144890-03	-0.228200-03	0.168980-03	-0.328470-03	-0.126260-04	0.213710-02	-0.169890-01	0.647290 00
17	-0.336040-04	-0.663000-04	-0.137230-04	-0.126380-03	0.377650-03	-0.707210-03	0.931510-03	0.120270-03	-0.128210-01	0.435090 00
16	0.480810-04	0.783000-04	-0.150970-03	0.127860-03	0.106660-03	-0.655520-03	0.152830-02	-0.191900-02	-0.773870-02	0.419010 00
15	0.633680-04	-0.562010-04	0.565510-04	-0.227860-03	-0.253630-03	-0.216940-03	0.155960-02	-0.355620-02	-0.224380-02	0.399680 00
14	-0.329620-05	0.908760-04	0.928790-04	0.981170-04	-0.166660-03	0.246130-03	0.112110-02	-0.434390-02	0.223670-02	0.381170 00
13	0.627930-04	0.167660-04	0.125360-03	-0.131660-03	-0.224300-03	0.592430-03	0.368690-03	-0.447330-02	0.668860-02	0.360440 00
12	-0.790360-05	0.892380-04	0.470430-05	-0.272730-03	0.722480-04	0.543630-03	-0.589750-03	-0.394280-02	0.106700-01	0.337220 00
11	0.613820-04	0.278590-04	-0.121680-03	-0.108630-03	0.319010-03	0.400870-03	-0.120650-02	-0.283080-02	0.180630-01	0.311670 00
10	0.196370-04	-0.731890-04	-0.802780-04	0.108510-03	0.364060-03	-0.262830-03	-0.156630-02	-0.131480-02	0.166440-01	0.284210 00
9	-0.401890-04	0.665060-04	0.298220-04	0.213670-03	0.153310-03	-0.406030-03	-0.168650-02	0.249870-03	0.181740-01	0.257210 00
8	-0.487810-04	0.266310-04	0.123930-03	-0.160960-03	-0.125790-03	-0.607910-03	0.102770-02	0.176380-02	0.188050-01	0.228780 00
7	0.363510-04	0.967730-04	0.950150-04	-0.490230-04	-0.328030-03	-0.556260-03	-0.305750-03	0.304330-02	0.185050-01	0.199130 00
6	0.529200-04	0.316560-04	-0.450170-04	-0.198180-03	-0.330610-03	0.271100-03	0.493670-03	0.391970-02	0.172910-01	0.168190 00
5	-0.109810-04	-0.611280-04	-0.125680-03	-0.184310-03	0.117780-03	0.117370-03	0.115010-02	0.627190-02	0.152810-01	0.137050 00
4	-0.531310-04	-0.761190-04	-0.804510-04	-0.394580-04	0.105130-03	0.417650-03	0.167300-02	0.609700-02	0.128700-01	0.109040 00
3	0.222990-04	-0.399570-04	0.102770-04	0.288980-03	0.328880-03	0.564030-03	0.147110-02	0.347370-02	0.998470-02	0.811120-01
2	0.388000-04	0.706920-04	0.121140-03	0.200890-03	0.289660-03	0.512780-03	0.115610-02	0.247130-02	0.669940-02	0.528660-01
1	0.473790-04	0.667160-04	0.955870-04	0.181710-03	0.199690-03	0.281330-03	0.588990-03	0.119690-02	0.313920-02	0.283590-01

CONTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERIOR, CONSIDERAN DEL PRIMER AL DECIMO MOD0

20	0.227250	01	0.241689	01	0.252808	01	0.254858	01	0.257450	01	0.259388	01	0.259950	01	0.259480	01
19	0.512510	01	0.568750	01	0.579610	01	0.588120	01	0.594220	01	0.597140	01	0.597520	01	0.597550	01
18	0.791570	01	0.839320	01	0.851380	01	0.854880	01	0.855110	01	0.855110	01	0.855110	01	0.855110	01
17	0.104100	02	0.109500	02	0.110440	02	0.110540	02	0.110570	02	0.110610	02	0.110620	02	0.110630	02
16	0.138160	02	0.143920	02	0.144460	02	0.144620	02	0.144620	02	0.144570	02	0.144590	02	0.144590	02
15	0.115940	02	0.119690	02	0.119810	02	0.119920	02	0.119930	02	0.119940	02	0.119960	02	0.119960	02
14	0.146880	02	0.150300	02	0.150310	02	0.150480	02	0.150490	02	0.150510	02	0.150520	02	0.150530	02
13	0.164140	02	0.168700	02	0.166750	02	0.166910	02	0.166940	02	0.166940	02	0.166960	02	0.166960	02
12	0.180410	02	0.182110	02	0.182310	02	0.182420	02	0.182450	02	0.182460	02	0.182470	02	0.182470	02
11	0.203310	02	0.204310	02	0.204680	02	0.204710	02	0.204750	02	0.204750	02	0.204780	02	0.204780	02
10	0.184970	02	0.187330	02	0.187730	02	0.187770	02	0.187780	02	0.187780	02	0.187800	02	0.187800	02
9	0.208420	02	0.208480	02	0.208480	02	0.208480	02	0.208480	02	0.208480	02	0.208480	02	0.208480	02
8	0.219020	02	0.219030	02	0.219290	02	0.219390	02	0.219390	02	0.219420	02	0.219420	02	0.219430	02
7	0.227640	02	0.227830	02	0.227950	02	0.228070	02	0.228090	02	0.228100	02	0.228110	02	0.228110	02
6	0.266720	02	0.267340	02	0.267360	02	0.267450	02	0.267490	02	0.267500	02	0.267510	02	0.267510	02
5	0.170670	02	0.171400	02	0.171420	02	0.171420	02	0.171420	02	0.171420	02	0.171420	02	0.171420	02
4	0.209530	02	0.210750	02	0.210820	02	0.210820	02	0.210820	02	0.210820	02	0.210820	02	0.210820	02
3	0.215020	02	0.216610	02	0.216790	02	0.216810	02	0.216810	02	0.216810	02	0.216820	02	0.216830	02
2	0.192830	02	0.194480	02	0.194720	02	0.194780	02	0.194800	02	0.194800	02	0.194800	02	0.194800	02
1	0.568040	02	0.572910	02	0.573660	02	0.573860	02	0.573910	02	0.573940	02	0.573980	02	0.573980	02

CONTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO INTERI A, CONSIDERAN00 DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MO

20	0.259820	01	0.260020	01	0.260140	01	0.260200	01	0.260210	01	0.260210	01	0.260210	01	0.260210	01
19	0.587670	01	0.587810	01	0.587950	01	0.588050	01	0.588070	01	0.588070	01	0.588070	01	0.588070	01
18	0.855790	01	0.855790	01	0.855840	01	0.855930	01	0.855940	01	0.855940	01	0.855960	01	0.855960	01
17	0.110640	02	0.110640	02	0.110640	02	0.110650	02	0.110650	02	0.110650	02	0.110650	02	0.110650	02
16	0.144590	02	0.144600	02	0.144600	02	0.144600	02	0.144610	02	0.144610	02	0.144610	02	0.144610	02
15	0.119970	02	0.119980	02	0.119980	02	0.119980	02	0.119990	02	0.119990	02	0.119990	02	0.119990	02
14	0.150530	02	0.150530	02	0.150530	02	0.150530	02	0.150530	02	0.150540	02	0.150540	02	0.150540	02
13	0.168960	02	0.168970	02	0.168970	02	0.168970	02	0.168970	02	0.168970	02	0.168980	02	0.168980	02
12	0.182470	02	0.182480	02	0.182480	02	0.182480	02	0.182480	02	0.182480	02	0.182480	02	0.182480	02
11	0.204780	02	0.204790	02	0.204790	02	0.204790	02	0.204790	02	0.204790	02	0.204790	02	0.204790	02
10	0.187800	02	0.187800	02	0.187800	02	0.187810	02	0.187810	02	0.187810	02	0.187820	02	0.187820	02
9	0.208960	02	0.208960	02	0.208960	02	0.208960	02	0.208960	02	0.208960	02	0.208970	02	0.208970	02
8	0.219430	02	0.219430	02	0.219430	02	0.219430	02	0.219440	02	0.219440	02	0.219440	02	0.219440	02
7	0.228110	02	0.228120	02	0.228120	02	0.228120	02	0.228120	02	0.228120	02	0.228120	02	0.228120	02
6	0.267510	02	0.267520	02	0.267520	02	0.267520	02	0.267520	02	0.267520	02	0.267520	02	0.267520	02
5	0.171490	02	0.171490	02	0.171490	02	0.171490	02	0.171490	02	0.171490	02	0.171500	02	0.171500	02
4	0.210870	02	0.210870	02	0.210870	02	0.210870	02	0.210870	02	0.210870	02	0.210870	02	0.210870	02
3	0.216830	02	0.216830	02	0.216840	02	0.216840	02	0.216840	02	0.216840	02	0.216840	02	0.216840	02
2	0.194800	02	0.194810	02	0.194810	02	0.194810	02	0.194810	02	0.194810	02	0.194820	02	0.194820	02
1	0.573980	02	0.573980	02	0.573980	02	0.573980	02	0.573980	02	0.573980	02	0.573980	02	0.573980	02

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO

Table with 20 rows and 10 columns of numerical data representing horizontal shear forces for the first 10 modes.

CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, PORTICO EXTERIOR, CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO

Table with 20 rows and 10 columns of numerical data representing horizontal shear forces for modes 11 through 20.

TABLA 5.1

COMPARACION PORCENTUAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES
DE LOS DISTINTOS CASOS RESPECTO AL PRIMER CASO, ANALISIS ESTADISTICO
CUATRO CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	100.00	99.99	99.99	99.42	98.25	85.21	56.91*
2	100.00	100.00	99.99	98.98	96.94	74.56*	48.41*
3	100.00	100.00	99.99	98.01	93.90	70.24	44.21*
4	100.00	100.00	99.99	95.66	87.10*	68.07*	42.01*
5	100.00	100.00	99.98	90.94*	83.17	66.99	40.89*
6	100.00	100.00	99.95	87.06	83.99	66.78*	40.88*
7	100.00	100.00	99.87	87.64	84.83	66.80	41.03*
8	100.00	100.00	99.63	88.65	83.44*	66.87*	41.14*
9	100.00	100.00	98.86	89.00	82.32	66.90	41.23*
10	100.00	100.00	96.61*	87.66*	83.06	66.98*	41.32*
11	100.00	100.00	94.71	86.52	83.80	68.74	41.58*
12	100.00	100.00	94.58	86.97	83.20*	67.35*	41.83*
13	100.00	100.00	94.81	87.61	82.61	67.46	42.02*
14	100.00	100.00	95.07	87.97	83.11	67.62*	42.18*
15	100.00	100.00	95.29	87.46*	83.64	67.72	42.34*
16	100.00	100.00	95.49	86.99	83.50*	68.01*	42.73*
17	100.00	99.99	95.64	87.25	83.28	68.23	43.08*
18	100.00	99.99	95.75	87.55	83.56	68.45*	43.34*
19	100.00	99.96	95.81	87.75	83.82	68.55	43.53*
20	100.00	99.81*	95.71*	87.75*	83.86*	68.69*	43.64*

* Viga de gran rigidez en ese nivel.

TABLA 5.2

COMPARACION PORCENTUAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES
DE LOS DISTINTOS CASOS RESPECTO AL PRIMER CASO, ANALISIS ESTATICO
TRES CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	100.00	100.00	100.00	99.50	98.42	85.89	57.83*
2	100.00	100.00	100.00	99.09	97.19	75.30*	49.32*
3	100.00	100.00	100.00	98.18	94.26	71.01	45.13*
4	100.00	100.00	100.01	95.93	87.56*	68.86*	42.95*
5	100.00	100.00	100.02	90.60*	83.69	67.78	41.82*
6	100.00	100.00	100.04	87.47	84.50	67.54*	41.75*
7	100.00	100.00	100.11	88.20	85.32	67.50	41.84*
8	100.00	100.00	100.34	89.64	83.90*	67.54*	41.92*
9	100.00	100.00	101.06	91.45	82.77	67.54	41.97*
10	100.00	100.00	103.23*	94.50*	83.48	67.59*	42.04*
11	100.00	100.00	105.00	96.99	84.20	67.72	42.26*
12	100.00	100.00	104.77	97.34	83.58*	67.89*	42.47*
13	100.00	100.00	103.23	96.24	82.98	67.99	42.64*
14	100.00	100.00	101.35	94.53	83.47	68.12*	42.77*
15	100.00	100.00	100.44	92.97*	83.97	68.20	42.91*
16	100.00	100.00	100.22	92.15	83.81*	68.46*	43.94*
17	100.00	100.00	100.18	92.20	83.56	68.63	43.55*
18	100.00	99.99	100.16	92.36	83.83	68.84*	43.78*
19	100.00	99.96	100.13	92.47	84.08	68.92	43.94*
20	100.00	99.81*	99.97*	92.40*	84.11*	69.04*	44.03*

* Viga de gran rigidez en ese nivel.

COMPARACION PORCENTUAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES
DE LOS DISTINTOS CASOS RESPECTO AL PRIMER CASO. ANALISIS ESTATICO
DOS CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	100.00	100.00	100.00	99.63	98.76	87.35	60.04*
2	100.00	100.00	100.00	99.29	97.70	76.98*	51.51*
3	100.00	100.00	100.00	98.50	95.01	72.78	47.36*
4	100.00	100.00	99.99	96.44	88.57*	70.69*	45.20*
5	100.00	100.00	99.99	91.29*	84.83	69.60	44.05*
6	100.00	100.00	99.97	88.16	85.63	69.25*	43.82*
7	100.00	100.00	99.90	88.71	86.39	69.10	43.78*
8	100.00	100.00	99.70	89.65	84.93*	69.05*	43.75*
9	100.00	100.00	99.00	89.97	83.75	68.97	43.72*
10	100.00	100.00	96.83*	88.62*	84.42	68.97*	43.73*
11	100.00	100.00	95.00	87.47	85.07	69.02	43.85*
12	100.00	100.00	94.87	87.86	84.42*	69.13*	43.98*
13	100.00	100.00	95.08	88.43	83.80	69.16	44.08*
14	100.00	100.00	95.32	88.75	84.24	69.25*	44.16*
15	100.00	100.00	95.53	88.23*	84.69	69.29	44.25*
16	100.00	100.00	95.70	87.73	84.48*	69.47*	44.48*
17	100.00	100.00	95.84	87.92	84.20	69.58	44.69*
18	100.00	99.99	95.94	88.19	84.43	69.73*	44.84*
19	100.00	99.96	95.98	88.36	84.55	69.77	44.96*
20	100.00	99.80*	95.87*	88.34*	84.66*	69.88*	45.02*

*Viga de gran rigidez en ese nivel.

TABLA 5.4

COMPARACION PORCENTUAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES
DE LOS DISTINTOS CASOS RESPECTO AL PRIMER CASO, ANALISIS DINAMICO
PRIMER MODO CUATRO CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	100.00	100.00	100.98	100.36	98.95	85.15	56.57*
2	100.00	100.00	100.97	99.88	97.59	74.47*	48.10*
3	100.00	100.00	100.95	98.85	94.49	70.15	43.92*
4	100.00	100.00	100.92	96.45	87.61*	67.97*	41.72*
5	100.00	100.00	100.88	90.95*	83.62	66.88	40.61*
6	100.00	100.00	100.82	87.69	84.41	65.81*	40.60*
7	100.00	100.00	100.68	88.23	85.22	66.69	40.76*
8	100.00	100.00	100.39	89.19	83.82*	66.77*	40.89*
9	100.00	100.00	99.58	89.52	82.69	66.81	40.99*
10	100.00	100.00	97.33*	88.19*	83.39	66.90*	41.10*
11	100.00	100.00	95.42	87.04	84.11	67.06	41.37*
12	100.00	100.00	95.22	87.45	83.53*	67.29*	41.63*
13	100.00	100.00	95.39	88.03	82.95	67.41	41.84*
14	100.00	100.00	95.60	88.37	83.42	67.57*	42.01*
15	100.00	100.00	95.78	87.91*	83.91	67.68	42.19*
16	100.00	100.00	95.94	87.47	83.80*	67.96*	42.56*
17	100.00	100.00	96.06	87.67	83.59	68.15	42.89*
18	100.00	100.00	96.15	87.92	83.82	68.37*	43.13*
19	100.00	99.98	96.18	88.07	84.02	68.44	43.28*
20	100.00	99.87*	96.11*	88.07*	84.05*	68.53*	43.35*

* Viga de gran rigidez en ese nivel.

TABLA 5.5

COMPARACION PORCENTUAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES DE LOS
DISTINTOS CASOS RESPECTO AL PRIMER CASO. ANALISIS DINAMICO. PRIMER MODO
TRES CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	100.00	100.01	100.02	99.32	99.18	85.93	57.64*
2	100.00	100.01	100.03	98.90	97.91	75.32*	49.14*
3	100.00	100.00	100.03	97.97	94.91	71.01	44.95*
4	100.00	100.01	100.04	95.71	88.13*	68.85*	42.76*
5	100.00	100.01	100.06	90.39*	84.19	67.76	41.63*
6	100.00	100.01	100.10	87.27	84.96	67.51*	41.56*
7	100.00	100.01	100.19	88.01	85.75	67.47	41.66*
8	100.00	100.01	100.42	89.47	84.33*	67.51*	41.75*
9	100.00	100.01	101.14	91.29	83.18	67.51	41.81*
10	100.00	100.01	103.27*	94.33*	83.86	67.58*	41.90*
11	100.00	100.01	105.00	96.80	84.54	67.70	42.13*
12	100.00	100.01	104.80	97.19	83.95*	67.89*	42.35*
13	100.00	100.01	103.34	96.17	83.36	67.98	42.53*
14	100.00	100.00	101.57	94.58	83.80	68.13*	42.67*
15	100.00	100.01	100.68	93.14*	84.26	68.21	42.82*
16	100.00	100.01	100.44	92.36	84.13*	68.46*	43.14*
17	100.00	100.00	100.36	92.36	83.90	68.61	43.42*
18	100.00	99.99	100.32	92.47	84.11	68.79*	43.63*
19	100.00	99.97	100.28	92.54	84.31	68.85	43.76*
20	100.00	99.88*	100.17*	92.49*	84.33*	68.94*	43.81*

* Viga de gran rigidez en ese nivel.

TABLA 5.6

COMPARACION PORCENTUAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES DE LOS
DISTINTOS CASOS RESPECTO AL PRIMER CASO. ANALISIS DINAMICO. PRIMER MODO
DOS CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	100,00	100,01	100,95	100,64	99,63	87,64	60,18*
2	100,00	100,01	100,94	100,27	98,52	77,21*	51,61*
3	100,00	100,01	100,92	99,44	95,78	72,97	47,43*
4	100,00	100,01	100,90	97,31	89,25*	70,87*	45,25*
5	100,00	100,01	100,86	92,08*	85,43	69,75	44,09*
6	100,00	100,01	100,80	88,88	86,19	69,39*	43,86*
7	100,00	100,01	100,69	89,37	86,91	69,23	43,80*
8	100,00	100,01	100,43	90,26	85,45*	69,17*	43,77*
9	100,00	100,01	99,70	90,55	84,25	69,09	43,75*
10	100,00	100,01	97,53*	89,22*	84,87	69,10*	43,76*
11	100,00	100,01	95,69	88,05	85,49	69,14	43,89*
12	100,00	100,01	95,50	88,39	84,86*	69,25*	44,01*
13	100,00	100,01	95,65	88,91	84,24	69,28	44,12*
14	100,00	100,00	95,84	89,20	84,63	69,37*	44,21*
15	100,00	100,01	96,01	88,73*	85,05	69,41	44,30*
16	100,00	100,00	95,14	88,25	84,86*	69,57*	44,51*
17	100,00	100,00	96,25	88,39	84,60	69,67	44,70*
18	100,00	100,00	96,33	88,60	84,78	69,80*	44,84*
19	100,00	99,97	96,35	88,74	84,95	69,83	44,92*
20	100,00	99,87*	96,29*	88,72*	84,96*	69,89*	44,95*

* Viga de gran rigidez en ese nivel.

TABLA 5.7

PORCENTAJE DEL CORTANTE TOTAL POR PISO ASUMIDO
 POR EL PORTICO EXTERIOR. ANALISIS ESTATICO
 CUATRO CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	35.51	35.51	35.51	35.55	35.07	27.92	50.13*
2	45.65	45.65	45.64	45.10	46.74	73.82*	83.01*
3	46.45	46.45	46.44	47.61	39.66	65.32	80.87*
4	47.03	47.03	47.03	37.36	78.90*	67.81*	81.08*
5	48.48	48.48	48.47	81.96*	79.16	69.22	84.27*
6	45.79	45.79	45.80	71.29	38.23	62.44*	74.77*
7	47.02	47.02	46.70	39.13	40.87	64.75	77.74*
8	46.77	46.77	47.55	48.41	72.06*	63.32*	77.68*
9	46.85	46.85	39.81	39.43	73.46	65.23	77.70*
10	46.77	46.77	73.21*	73.18*	39.54	63.79*	78.77*
11	47.37	47.37	70.18	70.14	43.12	63.88	75.29*
12	46.96	46.96	40.84	40.70	68.31*	61.66*	76.22*
13	47.06	47.06	47.94	48.54	70.41	64.86	76.19*
14	46.96	46.96	46.67	41.77	40.96	61.10*	76.12*
15	47.60	47.60	47.63	70.00*	45.20	66.34	78.41*
16	46.31	46.31	46.30	64.01	62.31*	56.69*	69.65*
17	46.65	46.63	46.63	42.09	65.40	62.57	71.76*
18	46.58	46.75	46.75	47.49	41.75	55.94*	71.65*
19	46.37	44.72	44.71	44.49	45.62	64.91	71.54*
20	48.14	61.25*	61.25*	61.28*	60.87*	53.44*	72.50*

* Viga de gran rigidez en ese nivel.

TABLA 5.8

PORCENTAJE DEL CORTANTE TOTAL POR PISO ASUMIDO
POR EL PORTICO INTERIOR, ANALISIS ESTATICO
CUATRO CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	64.49	64.49	64.49	64.45	64.93	72.08	49.87
2	54.35	54.35	54.36	54.90	53.26	26.18	16.99
3	53.55	53.55	53.56	52.39	60.34	34.68	19.13
4	52.97	52.97	52.97	62.64	21.10	32.19	18.92
5	51.52	51.52	51.53	18.04	20.84	30.78	15.73
6	54.21	54.21	54.20	28.71	61.77	37.56	25.23
7	52.98	52.98	53.30	60.87	59.13	35.25	22.26
8	53.23	53.23	52.45	51.59	27.94	36.68	22.32
9	53.15	53.15	60.19	60.57	26.54	34.77	22.30
10	53.23	53.23	26.79	26.82	60.46	36.21	21.23
11	52.63	52.63	29.82	29.86	56.88	36.12	24.71
12	53.04	53.03	59.16	59.30	31.69	38.34	23.78
13	52.94	52.94	52.06	51.46	29.59	35.14	23.81
14	53.04	53.04	53.33	58.23	59.04	38.90	23.88
15	52.40	52.40	52.37	30.00	54.80	33.66	21.59
16	53.69	53.69	53.70	35.99	37.69	43.31	30.35
17	53.35	53.37	53.37	57.91	34.60	37.43	28.24
18	53.42	53.25	53.25	52.51	58.25	44.06	28.35
19	53.63	55.28	55.29	55.51	54.38	35.09	28.46
20	51.86	38.75	38.75	38.72	39.13	46.56	27.50

TABLA 5.9

PORCENTAJE DEL CORTANTE TOTAL ASUMIDO POR EL PORTICO
EXTERIOR, ANALISIS DINAMICO **
CUATRO CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	38.40	39.04	38.02	38.05	37.59	30.71	52.11*
2	47.79	47.79	47.77	47.25	48.81	74.81*	83.77*
3	48.58	48.58	48.55	49.66	39.55	66.75	81.63*
4	49.17	49.17	49.15	39.93	79.66*	66.03*	81.84*
5	50.61	50.60	50.57	82.61*	80.05	70.58	84.91*
6	48.08	48.08	48.08	72.56	40.77	63.93*	75.84*
7	49.33	49.34	49.03	41.73	43.53	66.42	78.71*
8	49.19	49.19	49.91	50.74	73.23*	64.85*	78.70*
9	49.38	49.38	42.77	42.38	74.81	67.05	78.77*
10	49.47	49.47	74.49*	74.46*	42.48	65.47*	79.85*
11	50.21	50.21	71.94	71.87	46.26	66.00	76.68*
12	50.02	50.02	44.15	44.00	70.01*	63.68*	77.59*
13	50.36	50.36	51.21	51.73	72.40	67.28	77.68*
14	50.60	50.60	50.32	45.85	44.85	63.53*	77.77*
15	51.65	51.65	51.68	72.19*	49.30	69.22	80.06*
16	51.03	51.03	51.02	67.41	65.46*	60.19*	72.29*
17	52.16	52.14	52.14	47.86	69.28	66.85	74.66*
18	53.36	53.49	53.49	54.17	48.77	60.92*	75.24*
19	55.44	54.20	54.20	53.94	55.03	71.90	76.36*
20	62.44	73.18*	73.19*	73.20*	72.77*	65.63*	82.05*

* Viga de gran rigidez en ese nivel.

**Se consideran los 20 modos.

TABLA 5.10

PORCENTAJE DEL CORTANTE TOTAL DINAMICO
ASUMIDO POR EL PORTICO INTERIOR*
CUATRO CRUJIAS

NIVEL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	61.60	61.96	61.98	61.95	62.41	69.29	47.89
2	52.21	52.21	52.23	52.75	51.19	25.19	16.33
3	51.42	51.42	51.45	50.34	60.45	33.25	18.37
4	50.83	50.83	50.85	60.07	20.34	33.97	18.16
5	49.39	49.40	49.43	17.39	19.95	29.42	15.09
6	51.92	51.92	51.92	27.44	59.23	36.07	24.16
7	40.67	50.66	50.97	58.27	56.47	33.58	21.29
8	50.81	50.81	50.09	49.26	26.77	35.15	21.30
9	50.62	50.62	57.23	57.62	25.19	32.95	21.24
10	50.53	50.53	25.51	25.54	57.52	34.53	20.15
11	49.79	49.79	28.06	28.13	53.74	34.00	23.38
12	49.98	49.98	55.85	56.00	29.99	36.32	22.41
13	49.64	49.64	48.79	48.27	27.60	32.72	22.32
14	49.40	49.40	49.68	54.15	55.15	36.47	22.23
15	48.35	48.35	48.32	27.81	50.70	50.78	19.94
16	48.97	48.97	48.98	32.59	34.54	39.81	27.71
17	47.84	47.86	47.86	52.14	30.72	33.15	25.34
18	46.64	46.51	46.51	45.83	51.23	39.08	24.76
19	44.56	45.80	45.80	46.06	44.97	28.10	23.64
20	37.56	26.82	26.81	26.80	27.23	34.37	17.95

* Se consideran los 20 modos de vibración.

TABLA 5.11

CONVERGENCIA DEL CORTANTE TOTAL DINAMICO EN LA BASE SEGUN LOS
 MODOS CONSIDERADOS EN PORCENTAJE DEL CORTANTE TOTAL
 CUATRO CRUJIAS

MODO	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7
1	95.25	95.25	95.40	95.31	95.27	95.23	95.03
2	95.92	95.92	95.94	95.98	95.97	95.97	95.83
3	96.01	96.01	96.05	96.06	96.06	96.08	95.95
4	96.04	96.04	96.07	96.08	96.08	96.10	95.98
5	96.05	96.05	96.09	96.09	96.09	96.11	95.99
6	96.06	96.06	96.09	96.10	96.09	96.12	95.99
7	96.06	96.06	96.09	96.10	96.09	96.12	95.99
8	96.06	96.07	96.09	96.10	96.10	96.12	95.99
9	96.07	96.07	96.09	96.10	96.10	96.13	95.99
10	96.07	96.07	96.09	96.10	96.10	96.13	95.99
11	96.48	96.48	96.51	96.52	96.51	96.53	96.41
12	96.89	96.89	96.91	96.92	96.92	96.94	96.83
13	97.29	97.29	97.31	97.32	97.31	97.34	97.24
14	97.69	97.69	97.71	97.71	97.71	97.74	97.64
15	98.09	98.09	98.10	98.11	98.10	98.13	98.04
16	98.48	98.48	98.49	98.49	98.49	98.51	98.44
17	98.86	98.86	98.87	98.87	98.87	98.89	98.83
18	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.27	99.22
19	99.62	99.62	99.62	99.63	99.62	99.64	99.61
20	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

TABLA 5.12

COMPARACION DE LOS CORTANTES EN LA BASE SEGUN EL ANALISIS
DINAMICO Y EL ESTATICO. CUATRO CRUJIAS
CORTANTE EN TONELADAS

CASO	CORTE ESTATICO			CORTE DINAMICO *			CORTE ESTATICO/CORTE DINAMICO		
	PORT. INT.	PORT. EXT.	TOTAL	PORT. INT.	PORT. EXT.	TOTAL	PORT. INT. %	PORT. EXT. %	TOTAL %
1	99.482	54.773	154.255	74.478	45.732	120.210	74.86	83.49	77.93
2	99.482	54.773	154.255	74.485	45.736	120.221	74.87	83.50	77.94
3	99.482	54.773	154.255	75.141	46.098	121.239	75.53	84.16	78.60
4	99.418	54.837	154.255	75.151	46.174	121.325	75.59	84.20	78.65
5	100.169	50.085	154.255	75.578	45.532	121.110	75.45	90.90	78.51
6	111.191	43.063	154.255	83.293	36.931	120.224	94.90	85.76	77.94
7	76.934	77.320	154.255	57.399	62.471	119.870	74.60	80.79	77.71

* Se consideran los 20 modos de vibración de la estructura.

TABLA 5.14

RESUMEN DE LOS PERIODOS DEL PRIMER MODO Y LOS
CORRESPONDIENTES DESPLAZAMIENTOS EN EL NIVEL 20
ANALISIS DINAMICO

CASO	CUATRO CRUJIAS		TRES CRUJIAS		DOS CRUJIAS	
	PERIODO*	DESPLAZAMIENTO**	PERIODO*	DESPLAZAMIENTO**	PERIODO*	DESPLAZAMIENTO**
1	3.22	10.60	3.34	11.44	3.34	11.42
2	3.22	10.59	3.34	11.43	3.34	11.40
3	3.16	10.19	3.36	11.46	3.28	10.99
4	3.02	9.34	3.23	10.58	3.14	10.13
5	2.94	8.91	3.06	9.65	3.07	9.70
6	2.64	7.27	2.76	7.89	2.78	7.98
7	2.10	4.59	2.19	5.01	2.23	5.13

* Periodo en segundos.

** Desplazamiento en cm.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis de los listados de la computadora para cada uno de los siete casos, tanto para cuatro, tres y dos crujiás podemos concluir lo siguiente:

- La introducción de vigas de gran rigidez en el pórtico de fachada de la estructura limita los desplazamientos, laterales de la misma. La magnitud de esta reducción es variable y proporcional el número de vigas de gran rigidez.

Como se observa en la tabla 5.1 la magnitud de la reducción llega a un 56% en el nivel 20 respecto a una estructura con pórticos de fachada no rigidizados, en una estructura de cuatro crujiás.

La magnitud de las reducciones es ligeramente mayor para dos crujiás. Las reducciones para la estructura de tres crujiás son menores pero mayores que para la de cuatro crujiás. Las variaciones son muy leves, como se puede observar del análisis de las tablas 5.1, 5.2 y 5.3

Es interesante hacer notar la gran similitud en la magnitud de las reducciones cuando se compara el análisis estático y el primer modo del análisis dinámico. Las comparaciones porcentuales de reducción de desplaza -

mientos según el primer modo del análisis dinámico, aparecen en las tablas 5.4, 5.5 y 5.6 respectivamente.

- Para la estructura de cuatro crujias se observa lo siguiente:

En las tablas 5.7, 5.8, 5.9 y 5.10 se aprecian las comparaciones relativas de los cortantes por piso, asumidos por cada uno de los pórticos, respecto al cortante total del piso respectivo en cada uno de los casos tanto en el análisis dinámico como en el estático. Los porcentajes en que se carga el pórtico exterior en el análisis dinámico son ligeramente mayores que en el análisis estático. Cabría resaltar que las tablas en las cuales se contempla el análisis dinámico, han sido confeccionadas considerando el cortante total, utilizando los 20 modos de vibración de la estructura.

En general los pórticos exteriores más rigidizados, absorben como era de preverse más cortante. Mientras que en el caso # 1 el pórtico exterior no rigidizado absorbe un 37% en promedio del cortante total por piso, el aumento de este porcentaje alcanza el 78% en promedio para el caso # 7, o sea aquel con una viga de gran rigidez por piso.

Se ha observado una ligera tendencia a que porcentualmente el pórtico exterior asuma más cortante en los niveles superiores y en el caso de pórticos bastante rígidos (caso # 6 y caso # 7) esta tendencia también se manifiesta en los primeros cinco niveles.

En los niveles donde existen vigas de gran altura, el cortante asumido por el pórtico exterior aumenta sencillamente. Existe una redistribución del cortante to-

tal "apoyándose" el pórtico interior en el exterior. Se aprecia el efecto de considerar a la base como diagrama.

- Se ha observado una alta convergencia del cortante dinámico según el número de modos considerados.

En la tabla 5.11 apreciamos que en todos los casos considerados en la estructura de cuatro crujias, el primer modo de vibración nos da el 95% del cortante total dinámico en la base. Cabe notar que la convergencia es ligeramente más lenta para el caso # 7, o sea aquel en que el pórtico exterior está completamente rigidizado.

Los valores de los periodos obtenidos en el análisis dinámico son altos. En todos los tanteos se han considerado columnas bastantes esbeltas, que hacen que la estructura sea poco rígida lateralmente. Esta es la razón por la cual los periodos de vibración que se han obtenido son tan altos como se ilustra en la tabla 5.13. Por el valor de los periodos, la estructura cae dentro de las edificaciones tipo "S" según las Normas Peruanas de Diseño Antisísmico.

Los periodos de vibración disminuyen a medida que se va rigidizando la estructura. En la tabla 5.14 se ilustra la reducción del desplazamiento horizontal del nivel 20 según el primer modo de vibración de la estructura y la correspondiente disminución en los periodos según la estructura va siendo rigidizada por la introducción de vigas de gran peralte.

ANEXO

DESCRIPCION DEL PROGRAMA

CARACTERISTICAS GENERALES

El programa ha sido codificado en FORTRAN IV Full, soportado por D.O.S. Se utilizó el computador IBM 360/40 de la UNI. Por las características del programa éste necesita toda la memoria de esta computadora, o sea 128K bytes como mínimo.

ESTRUCTURACION DEL PROGRAMA

El diseño del programa es modular, vale decir se puede modificar fácilmente para hacer otro tipo de cálculos con el mínimo de cambios posibles. Consta de un programa principal que relaciona a una serie de pequeños subprogramas (subrutinas). Estos subprogramas sirven para hacer tareas genéricas, multiplicación de matrices por ejemplo, y son comunes a cualquier programa de este tipo. Se han utilizado cuatro subprogramas del paquete de subrutinas científicas de la IBM. Ellos son EIGEN, que calcula los valores característicos y, vectores característicos de una matriz simétrica; Nroot, que a base de EIGEN calcula los valores característicos y vectores característicos del producto de matrices $B^{-1}A$ siendo ambas matrices simétricas; MINV, que computa la inversa de una matriz por el método de Gauss-Jordan y SIMQ, que calcula las raíces de un sistema lineal de ecuaciones por el método de eliminación. Además se han considerado cinco subprogramas adicionales, diseñados por los autores para multiplicar, restar y trasponer matrices (MULT, REST, TRAS); para calcular las fuerzas horizontales estáticas según el reglamento peruano de diseño antisísmico (UKCP) y para calcular la matriz de rigideces de cada uno de los e

lementos de la estructura, para su posterior ensamblaje (RIGID). Las características del programa principal se detallan más adelante.

DESCRIPCION DEL PROGRAMA PRINCIPAL

- a) Partes. Como todo programa codificado en FORTRAN, al inicio hay una serie de sentencias de especificación y definición. Muchas de ellas, los EQUIVALENCE por ejemplo, están destinadas al mejor uso de la poca memoria principal disponible. La parte operativa la podríamos dividir en tres partes, el ensamblaje de cada una de las matrices de rigideces de los pórticos típicos de la estructura; el análisis estático de cargas laterales según el reglamento peruano de diseño antisísmico y el análisis dinámico considerando el espectro teórico del mismo reglamento.
- b) Ensamblaje de cada pórtico. El programa está preparado para un máximo de 180 elementos por pórtico típico y para dos pórticos típicos como máximo. El número de niveles es de 20.

El procedimiento es el siguiente:

Se debe ensamblar primero el pórtico interior. A continuación de la tarjeta que especifica las características del pórtico, deben haber tantas tarjetas como elementos tenga el pórtico. En cada tarjeta aparece la siguiente información.

- Número de elemento.

Código si es viga o columna (viga = 0, columna = 1)

Número del nudo izquierdo si es viga o superior si es columna.

- Número del nudo derecho si es viga, o inferior si es columna.
- Area de la sección del elemento en dm^2 .
- Momento de inercia del elemento en dm^4 .

Longitud del elemento en dm.

Módulo de elasticidad del elemento.

Nivel el cual corresponde al elemento si es columna.

Después de la lectura de cada una de las tarjetas, se calcula la matriz de rigidez del elemento y se ensambla siguiendo las reglas expuestas en el capítulo correspondiente. Una vez leídos y ensamblados todos los elementos, se condensa la matriz por el método de recursión. El orden de la matriz resultante es el número de niveles de la estructura. Una vez condensada la matriz ésta se guarda y se repite el procedimiento descrito para el siguiente pórtico. Finalmente las matrices condensadas se suman, dando la matriz condensada total de la estructura en análisis.

El procedimiento de ensamblaje es sumamente eficiente y rápido. La condensación por recursión es por lejos el método más rápido de condensación de matrices ya que en el peor de los casos el orden de las matrices a invertir es tan sólo del número de nudos por piso.

- c) Análisis Estático. Se determinan las fuerzas horizontales estáticas según la fórmula $H = UCKP$. Esta tarea la hace un subprograma, que lee de tarjetas el valor de C y el peso por piso, de cada uno de los pisos de la estructura, se determinan los desplazamiento horizontales por nivel, resolviendo el sistema de ecuaciones si

multáneas respectivo con el subprograma SIMQ.

Con los desplazamientos de la estructura se determinan que magnitud de la fuerza horizontal total que absorbe cada pórtico, multiplicando el vector de desplazamientos por cada una de las matrices rigideces condensadas. Para efectos de comprobación, el cortante que toma cada pórtico es sumado y debe reproducir el cortante total calculado según el reglamento. A continuación se imprimen los resultados de análisis estático.

- d) Análisis dinámico. La matriz diagonal de pesos por piso es modificada, obteniéndose la matriz de masas de la estructura. Con esta última matriz y la matriz de rigideces de la estructura se determinarán todos los modos naturales de vibración de la estructura. La determinación de estos modos se hace solucionando el problema de valores característicos (frecuencias al cuadrado) y los vectores característicos (desplazamientos relativos del primer al último modo) de acuerdo a la siguiente ecuación,

$$[M]^{-1} [K] \{q\} = W^2 \{q\}$$

[M] Matriz diagonal de la masas por piso de la estructura,

[K] Matriz de rigideces de la estructura

{q} Vector de desplazamientos relativos.

W Frecuencia natural angular de vibración de la estructura para cada uno de los modos naturales de vibración,

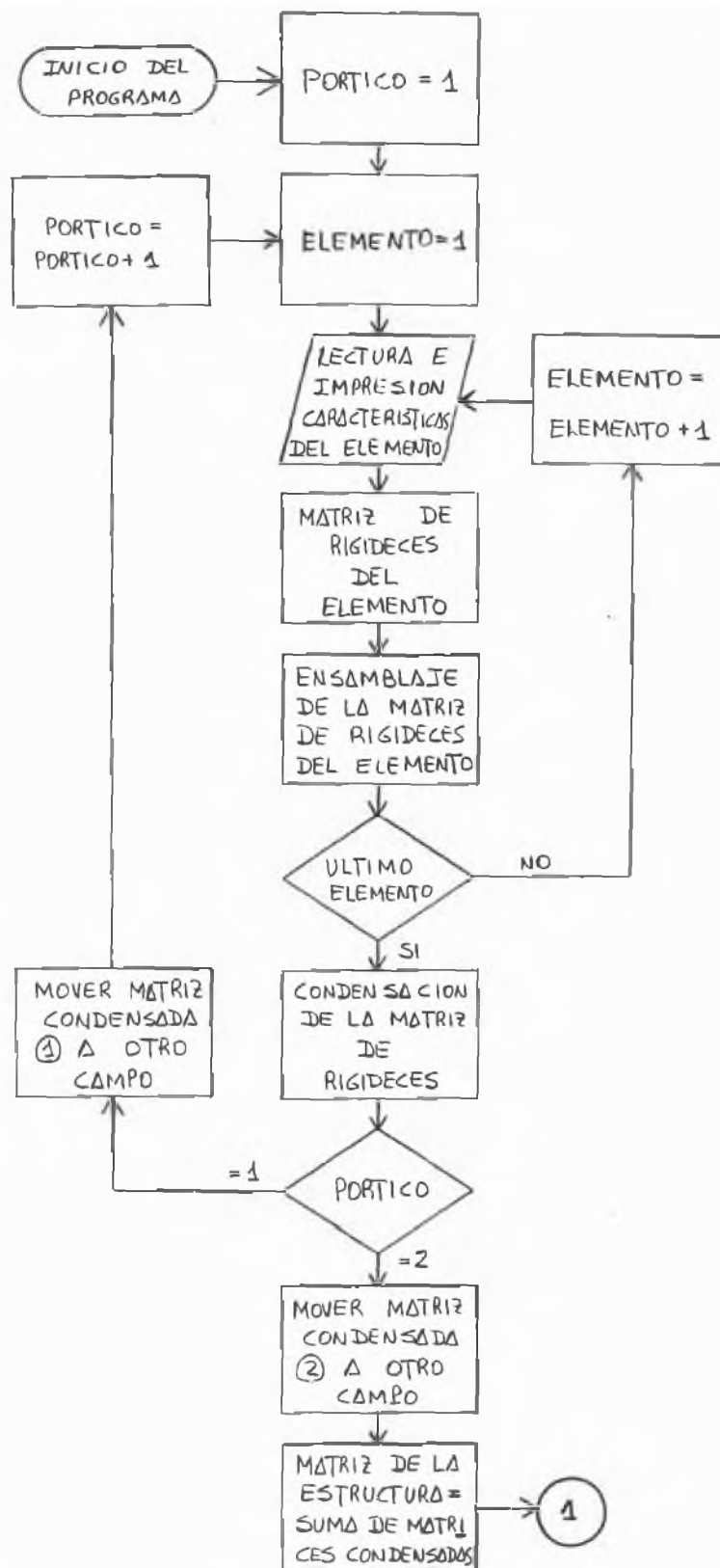
El problema de los valores característicos y de los vectores característicos es solucionado por el subprograma NROOT; que está diseñado para el producto de matrices de la forma $B^{-1}A$ que para efectos del programa es $[M]^{-1}[K]$.

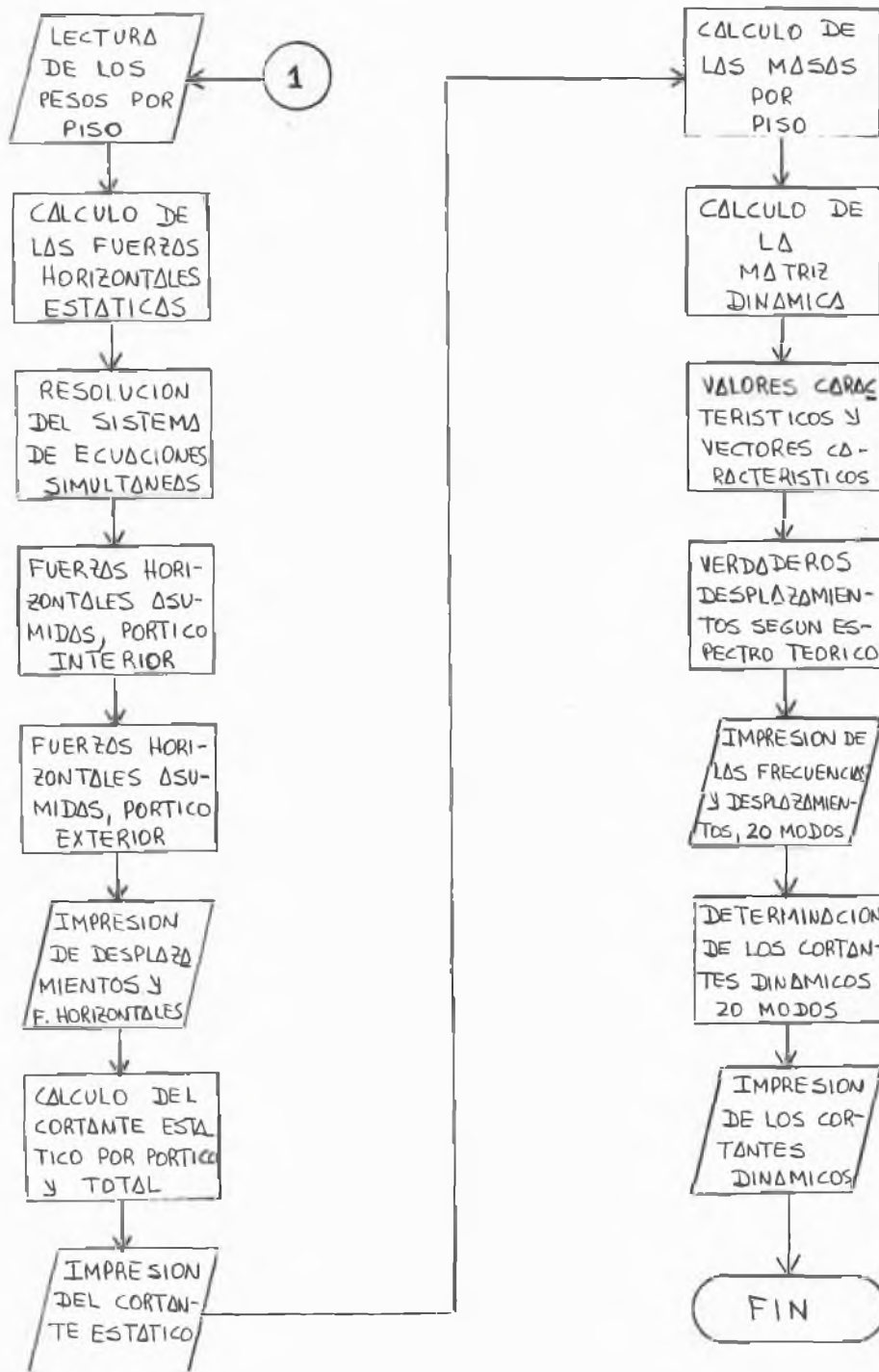
Desde que se obtienen únicamente los desplazamientos relativos, estos tienen que ser corregidos para encontrar los verdaderos desplazamientos. Esta corrección se hace según el espectro teórico del reglamento peruano de diseño antisísmico;

Con los verdaderos desplazamientos del primer al último modo se determinan los cortantes respectivos considerando el primer modo únicamente, los dos primeros modos, los tres primeros modos y así sucesivamente hasta tomar en cuenta todos los modos. Los cortantes se determinan por pórtico, así como el cortante total absorbido por la estructura.

La última parte del programa impreme la información calculada según formatos adecuados.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA





DICCIONARIO DE VARIABLES

AK (I,J)	Matriz de rigideces de un pórtico sin condensar,
AKX (I,J)	Matriz intermedia producto del proceso de recursión,
AKXT (I,J)	Matriz traspuesta de AKX
BK (I,J)	Matriz de rigideces del piso (diagonal principal)
CK (I,J)	Matriz de rigideces del piso (primera diagonal superior a la principal)
CKT (I,J)	Matriz de rigideces del piso (primera diagonal inferior a la principal). Es también la traspuesta de CK.
PROC1 (I,J)	Matriz auxiliar
PROC2 (I,J)	Matriz auxiliar
PROC3 (I,J)	Matriz auxiliar
PROC4 (I,J)	Matriz auxiliar
AINV (I)	Equivalente monodimensional de BK
DKXX1 (I,J)	Matriz condensada del pórtico interior
DKXX2 (I,J)	Matriz condensada del pórtico exterior
DKXX (I,J)	Matriz condensada de la estructura
WE (I)	Vector de cargas laterales según el reglamento de diseño antisísmico en el análisis estático y vector de frecuencias al cuadrado en el análisis dinámico,

SAFE (I)	Campo auxiliar para preservar WE
WE1 (I,J)	Vector de cargas laterales asumidas por el pórtico interior
WE2 (I,J)	Vector de cargas laterales asumidas por el pórtico exterior
WTOT (I,J)	Vector de cargas laterales asumidas por la estructura.
ALPHA (I)	Equivalente monodimensional de DKXX
EIG (I,J)	Matriz de los vectores característicos
GAMA (I)	Equivalente monodimensional de EIG
AMAS (I,J)	Matriz diagonal de pesos por piso primero y luego de masas.
AMASE (I)	Equivalente monodimensional de AMAS
RIG (I)	Matriz de rigidez del elemento
CORTE1 (I,J)	Matriz de cortantes para cada modo, pórtico interior
CORTE2 (I,J)	Matriz de cortantes para cada modo, pórtico exterior
WXX (I)	Vector de desplazamientos reales de un determinado modo
WXX1 (I)	Vector de fuerzas horizontales para un determinado modo, pórtico interior.
WXX2 (I)	Vector de fuerzas horizontales para un determinado modo, pórtico exterior

CORTT1 (I,J)	Matriz de cortantes esperados considerando del primer al último modo, pórtico interior
CORTT2 (I,J)	Matriz de cortantes esperados considerando del primer al último modo, pórtico exterior
CORTOT (I,J)	Matriz de cortantes totales esperados considerando del primer al último modo
IPOINT	Contador, IPOINT = 1 (pórtico interior) IPOINT = 2 (pórtico exterior)
NUM	Número del elemento
N	Contador, N = 0 viga, N= 1 columna.
I	Nudo izquierdo si es viga o nudo superior si es columna
J	Nudo derecho si es viga o nudo inferior si es columna
AX	Area de la sección del elemento en dm^2
AIZ	Momento de inercia del elemento de dm^4
AL	Longitud del elemento en dm
E	Módulo de elasticidad del elemento
K	Nivel o piso en el cual se encuentra la columna
DET	Determinante de la matriz a invertirse
UK	Coefficiente del reglamento de diseño antisísmico
T	Periodo según el espectro teórico

A	Amplitud según el espectro teórico
PHI	Variable auxiliar en el cálculo de la corrección de los desplazamientos horizontales, según el espectro teórico
SUM1	Acumulador para el cálculo de los verdaderos desplazamientos horizontales
SUM2	Acumulador para el cálculo de los verdaderos desplazamientos horizontales
PAR	Producto del desplazamiento relativo por piso por la masa del piso
	Coefficiente de corrección según el espectro teórico
UKC	Producto de UK por C. UK según el reglamento de diseño antisísmico.

```

C   PROGRAMA DE ANALISIS ESTADISTICO Y DINAMICO DE ESTRUCTURAS ALTAS BAJO
C   CARGA SISMICA
C
0001  DIMENSION AK(120,120), AKX(5,20), AKXT(20,5), BK(5,5), CK(5,5), CKT(5,5
0002  1), PROC1(20,5), PROC2(20,20), PROC3(5,20), PROC4(5,5), AINV(25)
0003  EQUIVALENCE(AK(20),BK(1),AINV(1)),(AK(70),CK(1)),(AK(140),CKT(1)),
0004  1(AK(190),PROC4(1))
0005  DIMENSION DKXX1(20,20), DKXX2(20,20), WE(20), SAFE(20), WE1(20,1),
0006  1WF2(20,1), WTOT(20,1)
0007  COMMON/SYM/DKXX(20,20)
0008  DIMENSION ALPHA(400), EIG(20,20), GAMA(400), AMAS(20,20), AMASE(400)
0009  DIMENSION RIG(4)
0010  DOUBLE PRECISION AKX, AKXT, BK, CK, CKT, PROC1, PROC2, PROC3, PROC4, AINV,
0011  1DKXX, DKXX1, DKXX2, WE, SAFE, WE1, WF2, WTOT
0012  DOUBLE PRECISION AMASE
0013  DOUBLE PRECISION ALPHA, EIG, GAMA, AMAS
0014  EQUIVALENCE(AK(300),DKXX2(1)),(AK(1100),WE(1)),(AK(1140),SAFE(1)),
0015  1(AK(1180),WE1(1)),(AK(1220),WF2(1)),(AK(1260),WTOT(1))
0016  EQUIVALENCE(AK(1310),ALPHA(1)),(AK(2140),EIG(1),GAMA(1)),(AK(3000
0017  1),AMAS(1),AMASE(1))
0018  DOUBLE PRECISION DFT
0019  DOUBLE PRECISION SUM1, SUM2, PAR, T, A, PHI, C
0020  DIMENSION CORTE1(20,20), CORTE2(20,20), WXX(20), WXX1(20), WXX2(20),
0021  1CORTT1(20,20), CORTY2(20,20), CORTOT(20,20)
0022  DOUBLE PRECISION CORTEL, CORTE2, WXX, WXX1, WXX2, CORTT1, CORTT2, CORTOT
0023  EQUIVALENCE(AK(4000),CORTE1(1)),(AK(7000),CORTE2(1)),(AK(6000),
0024  1CORTT1(1)),(AK(7000),CORTT2(1)),(AK(8000),CORTOT(1))
0025  WRITE(3,100)
0026  DO 90 IJ=1,2
0027  1F(IJ,00.2) GO TO 5
0028  WRITE(3,101)
0029  GO TO 6
0030  5 WRITE(3,102)

```

```

0023 C
0024 C *****
0025 C CALCULO DE LA MATRIZ DE RIGIDECS DE LOS PORTICOS INTERIOR Y EXTERIOR *****
0026 C *****
0027 C INICIALIZACION *****
0028 C 6 DO 10 I=1,120 *****
0029 C DO 10 J=1,120 *****
0030 C 10 AK(I,J)=0. *****
0031 C ENSAMBLAJE *****
0032 C DO 20 II=1,180 *****
0033 C LECTURA E IMPRESION DE RESULTADOS *****
0034 C READ(1,30)NUM,N,I,J,AX,AIZ,AL,E,K *****
0035 C KK=21-K *****
0036 C E=E/100.0 *****
0037 C IF(N.EQ.0) KK=0 *****
0038 C WRITE(3,3)NUM,N,I,J,AX,AIZ,AL,E,K *****
0039 C CALL RIGID(AIZ,AL,E,N,RIG) *****
0040 C AK(I,J)=AK(I,I)+RIG(1) *****
0041 C IF(J.GT.100) GO TO 1 *****
0042 C AK(J,J)=AK(J,J)+RIG(1) *****
0043 C AK(I,J)=AK(I,J)+RIG(2) *****
0044 C IF(N.EQ.0) GO TO 20 *****
0045 C 1 K=K+100 *****
0046 C AK(K,K)=AK(K,K)+RIG(3) *****
0047 C AK(I,K)=AK(I,K)-RIG(4) *****
0048 C IF(J.GT.100) GO TO 20 *****
0049 C AK(J,K)=AK(J,K)-RIG(4) *****
0050 C K=K+1 *****
0051 C AK(K,K)=AK(K,K)+RIG(3) *****
0052 C AK(K-1,K)=AK(K-1,K)-RIG(3) *****
0053 C AK(I,K)=AK(I,K)+RIG(4) *****
0054 C AK(J,K)=AK(J,K)+RIG(4) *****
0055 C 20 CONTINUE *****
0056 C IMPRESION *****
0057 C DO 60 I=1,120 *****
0058 C DO 60 J=1,I *****
0059 C 60 AK(I,J)=AK(J,I) *****
0060 C II=I *****

```

```

0053 C IDENTIFICACION DE DKXX EN AK
0054 DO 150 I=1,20
0055 DO 150 J=1,20
150 DKXX(I,J)=AK(I+100,J+100)
IDENTIFICACION DE AKX EN AK
DO 160 I=1,5
DO 160 J=1,20
160 AKX(I,J)=AK(I,J+100)
TRASPOSICION DE AKX
CALL TRAS(AKX,AKXT,5,20)
0059 C IDENTIFICACION DE BK EN AK E INVERSION DE BK
DO 170 I=1,5
DO 170 J=1,5
170 BK(I,J)=AK(I,J)
CALL MINV(AINV,5,DET)
IF(DEF.EQ.0) WRITE(3,300)II
IF(DEF.EQ.0) CALL EXIT
CALL MULT(AKXT,BK,PROCL,20,5,5)
CALL MULT(PROC1,AKX,PROC2,20,5,20)
CALL REST(DKXX,PROC2,20,20)
0069 C FIN DEL PRIMER CICLO
C INICIO DE LOS CICLOS RESTANTES
DO 1000 II=2,20
0070 C IDENTIFICACION DE CK EN AK
N1=(II-2)*5
N2=N1+5
DO 200 I=1,5
DO 200 J=1,5
200 CK(I,J)=AK(I+N1,J+N2)
TRASPOSICION DE CK
CALL TRAS(CK,CKT,5,5)
C PRODUCTO CKT*BK*CK
CALL MULT(CKT,BK,PROC4,5,5,5)
CALL MULT(PROC4,CK,CKT,5,5,5)
C PRODUCTO CKT*BK*AKX
CALL MULT(PROC4,AKX,PROC3,5,5,20)
0078 C IDENTIFICACION DE BK EN AK

```



```

0079      NL=(II-1)*5
0080      DO 210 I=1,5
0081      DO 210 J=1,5
0082      210 BK(I,J)=AK(I+NL,J+NL)
          C CALCULO DE BK* E INVERSION DE BK*
          CALL REST(BK,CKT,5,5)
          CALL MINV(AINV,5,DET)
          IF(DET.EQ.0) WRITE(3,300)II
          IF(DET.EQ.0) CALL EXIT
          C IDENTIFICACION AKX EN AK
          DO 220 I=1,5
          DO 220 J=1,20
          220 AKX(I,J)=AK(I+NL,J+100)
          C CALCULO DE AKX*
          CALL REST(AKX,PROC3,5,20)
          C CALCULO DE AKXT*
          CALL TRAS(AKX,AKXT,5,20)
          C PRODUCTO (AKXT)*(BK*-1)*(AKX)
          CALL MULT(AKXT,BK,PROCI,20,5,5)
          CALL MULT(PROCI,AKX,PROC2,20,5,20)
          C CALCULO DE DKXX
          CALL REST(DKXX,PROC2,20,20)
          1000 CONTINUE
          C IMPRESION DE LA MATRIZ DE RIGIDEZ CONDENSADA DE CADA PORTICO
          IF(IJ.EQ.2) GO TO 2500
          WRITE(3,2222)
          GO TO 2600
          2500 WRITE(3,3333)
          2600 DO 999 K1=1,16,5
              K2=K1+4
          999 WRITE(3,1111) ((DKXX(I,J), J=K1,K2), I=1,20)
          GO TO (299,305), IJ
          299 DO 301 I=1,20
              DO 301 J=1,20

```

```

0106 301 DKXX1(I,J)=DKXX(I,J)
0107 GO TO 90
0108 305 DO 320 I=1,20
0109 DO 320 J=1,20
0110 320 DKXX2(I,J)=DKXX(I,J)
0111 90 CONTINUE
0112 C SUMA DE MATRICES CONDENSADAS
0113 DO 330 I=1,20
0114 DO 330 J=1,20
0115 330 DKXX(I,J)=DKXX1(I,J)+DKXX2(I,J)
0116 C IMPRESION DE LA MATRIZ DE RIGIDEZ CONDENSADA DEL CONJUNTO DE PORTICOS
0117 WRITE(3,4444)
0118 DO 2700 K1=1,16,5
      K2=K1+4
      2700 WRITE(3,1111) ((DKXX(I,J),J=K1,K2),I=1,20)
C ANALISIS ESTATICO
C*****
C CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ESTATICA
      CALL UKCP(WE,AMAS)
      DO 350 I=1,20
0119 350 SAFE(I)=WE(I)
C RESOLUCION DEL SISTFMA DE ECUACIONFS
      CALL SIMQ(WE,20,KS)
      IF(KS.EQ.1) WRITE(3,650)
      IF(KS.EQ.1) CALL EXIT
C FUERZA HORIZONTAL, PORTICO INTERIOR
      CALL MULT(DKXX1,WE,WE1,20,20,1)
0120 C FUERZA HORIZONTAL, PORTICO EXTERIOR
      CALL MULT(DKXX2,WE,WE2,20,20,1)
0121 C SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES
      DO 360 I=1,20
0122 360 WTOT(I,1)=WE1(I,1)+WE2(I,1)
0123
0124
0125
0126
0127
0128

```

```

0129 C IMPRESION DE RESULTADOS
0130 WRITE (3,400)
0131 DO 370 I=1,20
0132 IX=I
0133 NIW=21-IX
0134 WRITE(3,450)NIW,WE(I),WE2(I,I),WEZ(I,I),WTO(I(I,I)),SAFE(I)
0135 WRITE(3,510)
0136 DO 5200 I=2,20
0137 WE(I,I,1)=WE(I,I-1,1)+WE(I,I,1)
0138 WE2(I,I,1)=WE2(I,I-1,1)+WE2(I,I,1)
0139 DO 5200 I=1,20
0140 WTO(I(I,1))=WE(I,I,1)+WE2(I,I,1)
0141 NIW=21-I
0142 WRITE(3,550)NIW,WE(I),WE2(I,I),WEZ(I,I),WTO(I(I,1))
0143
0144 C ANALISIS DINAMICO
0145 C *****
0146 C CALCULO DE LAS MASAS POR PISO
0147 WRITE(3,505)
0148 DO 500 I=1,20
0149 AMAS(I,I)=AMAS(I,I)/98.1
0150 IX=I
0151 II=21-IX
0152 WRITE(3,520)II,AMAS(I,I)
0153 C CONSERVACION DE LA MATRIZ DE MASAS
0154 DO 521 I=1,20
0155 WRITE(I,I)=AMAS(I,I)
0156 C SUSTITUCION DE DKXX
0157 DO 535 I=1,20
0158 DO 535 J=1,20
0159 DKXX(I,J)=DKXX(I,J)+DKXX2(I,J)
0160 C DKXX A MODIFICACIONAL
0161 DO 550 I=1,20
0162 IX=I
0163 DO 550 J=1,20
0164 JX=J
0165 K=IX+20*(JX-I)
0166 ALPHA(K)=DKXX(I,J)
0167 C CALCULO DE LOS EIGENVALUES & EIGENVECTORS

```

```

0159 CALL NROOT(20, ALPHA, AMASF, WE, GAMA)
C DETERMINACION DE LOS VECORES DESPLAZAMIENTOS SEGUN EL ESPECTRO
C TEORICO DADO POR  $A=0.05/(T\#(1/3))$ , AFECTADO POR LOS FACTORES "U" Y
C "K"
      UK=0.64
      DO 700 IJK=1,20
C DETERMINACION DEL PERIODO
      T=2.0*3.14159/DSQRT(WE(IJK))
      A=0.05/(T\#(1/3))
      PHI=A*98.1/WE(IJK)
      SUM1=0.0
      SUM2=0.0
      NI=(IJK-1)*20
      DO 710 I=1,20
      PAR=WTOT(I,1)*GAMA(I+NI)
      SUM1=SUM1+PAR
      PAR=PAP*GAMA(I+NI)
      SUM2=SUM2+PAR
710 SUM2=SUM2*PHI
C DETERMINACION DEL FACTOR DE CORRECCION "C" DEL ESPECTRO TEORICO
      UKC=UK*C
      DO 720 I=1,20
      GAMA(I+NI)=UKC*GAMA(I+NI)
720 CONTINUE
C IMPRESION DE RESULTADOS
      WRITE(3,560)
      DO 570 I=1,20
      NIV=21-I
570 WRITE(3,580)NIV,WE(I)
      WRITE(3,800)
      WRITE(3,590)
      DO 600 I=1,20
      NIV=21-I
600 WRITE(3,610)NIV,(EIG(I,J),J=1,10)
      WRITE(3,620)
      DO 630 I=1,20
      NIV=21-I
630 WRITE(3,610)NIV,(EIG(I,J),J=1,10)

```

C DETERMINACION DE LOS CORTANTES DINAMICOS CONSIDERANDO DEL PRIMER

```

C AL ULTIMO MODD.
0191 DO 900 J=1,20
0192 DO 910 I=1,20
0193 910 WXX(I)=EIG(I,J)
0194 CALL MULT(DKXX1,WXX,WXX1,20,20,1)
0195 CALL MULT(DKXX2,WXX,WXX2,20,20,1)
0196 DO 920 I=1,20
0197 CCPT1(I,J)=WXX1(I)
0198 CORTE2(I,J)=WXX2(I)
0199 DO 911 I=2,20
0200 CORTE1(I,J)=CORTE1(I-1,J)+CORTE1(I,J)
0201 CORTE2(I,J)=CORTE2(I-1,J)+CORTE2(I,J)
0202 900 CONTINUE
0203 DO 912 J=1,20
0204 DO 913 I=1,20
0205 CORTE1(I,J)=CORTE1(I,J)*CORTE1(I,J)
0206 CORTE2(I,J)=CORTE2(I,J)*CORTE2(I,J)
0207 DO 915 I=1,20
0208 CORTT1(I,1)=DSQRT(CORTE1(I,20))
0209 CORTT2(I,1)=DSQRT(CORTE2(I,20))
0210 DO 917 J=2,20
0211 DO 917 I=1,20
0212 CORTT1(I,J)=DSORT(CORTT1(I,J-1)*CORTT1(I,J-1)+CORTE1(I,21-J))
0213 CORTT2(I,J)=DSORT(CORTT2(I,J-1)*CORTT2(I,J-1)+CORTE2(I,21-J))
0214 DO 919 J=1,20
0215 DO 919 I=1,20
0216 CORTOT(I,J)=CORTT1(I,J)+CORTT2(I,J)
C IMPRESION DE RESULTADOS
0217 WRITE(3,950)
0218 DO 930 I=1,20
0219 NIV=21-I
0220 930 WRITE(3,610)NIV,(CORTT1(I,J),J=1,10)
0221 WRITE(3,955)

```

```

0222 DO 935 I=1,20
0223 NIV=21-I
0224 WRITE(3,610)NIV,(CORTT1(I,J),J=11,20)
0225 .WRITE(3,960)
0226 DO 940 I=1,20
0227 NIV=21-I
0228 WRITE(3,610)NIV,(CORTT2(I,J),J=1,10)
0229 WRITE(3,965)
0230 DO 945 I=1,20
0231 NIV=21-I
0232 WRITE(3,610)NIV,(CORTT2(I,J),J=11,20)
0233 WRITE(3,970)
0234 DO 947 I=1,20
0235 NIV=21-I
0236 WRITE(3,610)NIV,(CORTOT(I,J),J=1,10)
0237 WRITE(3,975)
0238 DO 949 I=1,20
0239 NIV=21-I
0240 WRITE(3,610)NIV,(CORTOT(I,J),J=11,20)
0241 CALL EXIT
0242 IF9.1,9X,12)
3 FORMAT(1H,9X,13,9X,11,9X,13,9X,13,9X,13,9X,F5.1,9X,F8.1,9X,F4.1,9X,
1F9.1,9X,12)
30 FORMAT(13,1X,11,1X,13,1X,13,1X,F5.1,1X,F7.0,1X,F4.1,1X,F9.1,1X,I2)
0243 100 FORMAT(1H,' ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO DE ESTRUCTURAS ALT
0244 IAS CON CARGA SISMICA',//*****//)
2*****//)
101 FORMAT(1H,'ELEMENTOS DEL PORTICO INTERIOR',// NUMERO BARRA VIG
C/COL. NUDDO 17. NUDDO DER. AREA INERCI A LONG
CITUD ELASTICIDAD NIVEL')
0245 102 FORMAT(1H,'ELEMENTOS DEL PORTICO EXTERIOR',// NUMERO BARRA VIG
C/COL. NUDDO 12. NUDDO DER. AREA INERCI A LONG
CITUD ELASTICIDAD NIVEL')
0246 300 FOPMAT(1H,'MATRIZ SINGULAR, ME QUEDE EN EL CICLO',I4)
0247 400 FORMAT(1H,' RESULTADOS DEL ANALISIS ESTATICO '/// NIVEL
0248 1 DESPLAZAMIENTO F.HORZ.PORT.INT. F.HORZ.PORT.EXT.
2 SUMA F.HORIZONT. F.HORIZ.ASUMIDO'//)

```

```

0249 450 FORMAT(IH0,5X,I2,5(5X,D15.6))
0250 505 FORMAT(IH1,10MASAS PISO POR PISO'///)
0251 510 FORMAT(5X,F4.2)
0252 520 FORMAT(IH,10NIVEL,1,12,10MASA,1,F8.3)
0253 560 FORMAT(IH1,10RESULTADOS DEL ANALISIS DINAMICO'///)
0254 580 FORMAT(IH,10MODO,13,10FRECUENCIA,1,D15.5)
0255 590 FORMAT(IH0,10NIV,10MODO 20,10MODO 19,10MODO 18,10MODO 17,10MODO 16,10MODO 15,10MODO 14,10MODO 13,10MODO 12,10MODO 11'//)
0256 610 FORMAT(IH,10I2,10(1X,E12.5))
0257 620 FORMAT(IH0,10NIV,10MODO 10,10MODO 9,10MODO 8,10MODO 7,10MODO 6,10MODO 5,10MODO 4,10MODO 3,10MODO 2,10MODO 1'//)
0258 650 FORMAT(IH1,10MATRIZ SINGULAR')
0259 800 FORMAT(IH,1010 VERDADEROS DESPLAZAMIENTOS SEGUN EL ESPECTRO TEORICO DADO POR A=0.05/(1+1/3), AFECTADO POR LOS FACTORES "U" Y "K" '///)
0260 950 FORMAT(IH1,1010 CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, 10PORTICO INTERIOR, 10CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO'///)
0261 955 FORMAT(IH,1010 CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, 10PORTICO INTERIOR, 10CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO'///)
0262 960 FORMAT(IH1,1010 CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, 10PORTICO EXTERIOR, 10CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO'///)
0263 965 FORMAT(IH,1010 CORTANTES HORIZONTALES SEGUN ANALISIS DINAMICO, 10PORTICO EXTERIOR, 10CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO'///)
0264 970 FORMAT(IH1,1010 CORTANTES HORIZONTALES TOTALES, 10CONSIDERANDO DEL PRIMER AL DECIMO MODO'///)
0265 975 FORMAT(IH,1010 CORTANTES HORIZONTALES TOTALES, 10CONSIDERANDO DEL ONCEAVO AL VEINTEAVO MODO'///)
0266 1111 FORMAT(10(10(5(5X,E15.6))))
0267 2222 FORMAT(IH1,10MATRIZ CONDENSADA POR RECURSION, 10COLUMNA POR COLUMNA, 10PORTICO INTERIOR'///)
0268 3333 FORMAT(IH1,10MATRIZ CONDENSADA POR RECURSION, 10COLUMNA POR COLUMNA, 10PORTICO EXTERIOR')
0269 4444 FORMAT(IH1,10MATRIZ DE RIGIDEZ CONDENSADA DEL CONJUNTO DE PORTICOS 1, 10COLUMNA POR COLUMNA')
0270 5100 FORMAT(IH1,10NIVEL, 10DESPLAZAMIENTO, 10CORTE PORT. INT., 10CORTE PORT. EXT., 10CORTE TOTAL'///)
0271 5500 FORMAT(IH0,5X,I2,4(5X,D15.6))
0272 END

```

```

0001 SURROUTINE RIGID(A17,AL,F,N,RIG)
0002 SUBROUTINA PARA EL CALCULO DE LA RIGIDEZ DE VIGAS Y COLUMNAS
0003 DIMENSION RIG(4)
0004 X=E*ALZ/AL
0005 IF(N-1)1,2,3
0006 C DESPLAZAMIENTOS Y RELACION DE GIROS CON DESPLAZAMIENTOS
0007 2 RIG(3)=12.*X/(AL*AL)
0008 RIG(4)=6.*X/AL
0009 C GIROS
0010 1 RIG(1)=4.*X
0011 RIG(2)=2.*X
0012 RETURN
0013 END

```

```

RIGID 2
RIGID 3
RIGID 4
RIGID 5
RIGID 6
RIGID 7
RIGID 8
RIGID 9
RIGID 10
RIGID 11
RIGID 12
RIGID 13
RIGID 14
RIGID 15
RIGID 16

```

```

0001 SURROUTINE REST(A,B,MM,NN)
0002 RESTA DE MATRICES A(MM,NN)=A(MM,NN)-B(MM,NN)
0003 DIMENSION A(MM,NN),B(MM,NN)
0004 DOUBLE PRECISION A,B
0005 DO 10 I=1,MM
0006 DO 10 J=1,NN
0007 10 A(I,J)=A(I,J)-B(I,J)
0008 RETURN
0009 END

```

```

REST 1
REST 2
REST 3
REST 3A
REST 4
REST 5
REST 6
REST 7
REST 8

```

```

0001 SURROUTINE TRAS(A,AT,MM,NN)
0002 TRASPOSICION DE MATRICES A(MM,NN)=AT(NN,MM)
0003 DIMENSION A(MM,NN),AT(NN,MM)
0004 DOUBLE PRECISION A,AT
0005 DO 10 I=1,MM
0006 DO 10 J=1,NN
0007 10 AT(J,I)=A(I,J)
0008 RETURN
0009 END

```

```

TRAS 1
TRAS 2
TRAS 3
TRAS 3A
TRAS 4
TRAS 5
TRAS 6
TRAS 7
TRAS 8

```



```

0001
0003
0004
0005
0006
0007
0008
0009
0010
0011
0012
0013
0014
0015
0016
0017
0018
0019
0020
0021
0022
0023
0024
0025

C LECTURA DE "C"
  READ(1,100)AC
C LECTURA DEL PESO POR PISO
  DO 5 I=1,20
  DO 5 J=1,20
  5 W(I,J)=0.0
  DO 10 I=1,20
  10 RFAD(I,110)W(I,I)
  SUM=0.
  AP=0.
  ALT=635.
  DO 20 I=1,20
  ALT=ALT-30.
  A(I)=W(I,I)*ALT
  SUM=SUM+A(I)
  20 AP=AP+W(I,I)
C "U" = 0.8, "K" = 0.8 ;
  H=0.64*AC*AP
  DO 30 I=1,20
  30 F(I)=0.95*H*A(I)/SUM
  RETURN
100 FORMAT(2X,F6.4)
110 FORMAT(2X,F5.1)
  END

```

UKCP 2
UKCP 3
UKCP 4
UKCP 5
UKCP 5A
UKCP 5B
UKCP 5C
UKCP 6
UKCP 8
UKCP 9
UKCP 10
UKCP 11
UKCP 12
UKCP 13
UKCP 14
UKCP 15
UKCP 16
UKCP 17
UKCP 18
UKCP 19
UKCP 20
UKCP 21
UKCP 22
UKCP 23
UKCP 24

```

0001
0002
0003
0004
0005
0006
0007
0008
0009
0010
0011
0012
0013
0014

C SUBROUTINE MULT(A,B,C,MM,NN,KK)
C MULTIPLICACION DE MATRICES A(MM,NN)*B(NN,KK)=C(MM,KK)
C DIMENSION A(MM,NN),B(NN,KK),C(MM,KK)
C DOBLE PRECISION A,B,C,ALPHA
C INICIALIZACION Y MULTIPLICACION
  DO 10 I=1,MM
  DO 10 J=1,KK
  10 C(I,J)=0.
  DO 20 I=1,MM
  DO 20 J=1,KK
  DO 20 K=1,NN
  ALPHA=10D10*A(I,K)*B(K,J)
  IF(ABS(ALPHA)-100-65)20,20,1
  1 C(I,J)=C(I,J)+ALPHA/10D10
  20 CONTINUE
  RETURN

```

MULT 1
MULT 2
MULT 3
MULT 4
MULT 5
MULT 6
MULT 7
MULT 8
MULT 9
MULT 10
MULT 10A
MULT 10B
MULT 10C
MULT 11
MULT 12

```

0001 SUBROUTINE NROOT(M,A,R,XL,X)
0002 C SUBPROGRAMA PARA EL CALCULO DE LOS EIGENVALUES Y EIGENVECTORS DE UNA
0003 C MATRIZ REAL NOSIMETRICA DE LA FORMA ESPECIAL(B(-1))#A, DONDE A Y B
0004 C SON MATRICES REALES SIMETRICAS.
0005 C DIMENSION A(I),B(I),XL(I),X(I)
0006 C DOUBLE PRECISION A,B,XL,X,SUMV
0007 C COMPUTO DE LOS EIGENVALUES Y EIGENVECTORS DE B
0008 K=1
0009 DO 100 J=2,M
0010 L=M*(J-1)
0011 DO 100 I=1,J
0012 L=L+1
0013 K=K+1
0014 GO TO 100
0015 C LA MATRIZ B ES UNA MATRIZ REAL SIMETRICA
0016 MV=0
0017 CALL EIGEN(B,X,M,MV)
0018 C FORMACION DE LOS RECIPROCOS DE LA RAIZ CUADRADA DE LOS EIGENVALUES.
0019 C LOS RESULTADOS SON PREFULPLICADOS POR LOS CORRESPONDIENTES
0020 C EIGENVECTORS
0021 L=0
0022 DO 110 J=1,M
0023 L=L+J
0024 XL(J)=1.0/Dsqrt(DABS(B(L)))
0025 K=0
0026 DO 115 J=1,M
0027 DO 115 I=1,M
0028 K=K+1
0029 B(K)=X(K)*XL(J)
0030 C FORMACION DE (R#*(-1/2))PRIMA * A * (D#*(-1/2))
0031 DO 120 I=1,M
0032 N2=0
0033 DO 120 J=1,M
0034 N1=M*(I-1)
0035 L=M*(J-1)+1
0036 X(L)=0.0
0037 DO 120 K=1,M
0038 N1=N1+1
0039 N2=N2+1
0040 X(L)=X(L)+B(N1)*A(N2)
0041 L=L+1

```

NROOT 1
 NROOT 2
 NROOT 3
 NROOT 4
 NROOT 5
 NROOT 6
 NROOT 7
 NROOT 8
 NROOT 9
 NROOT 10
 NROOT 11
 NROOT 12
 NROOT 13
 NROOT 14
 NROOT 15
 NROOT 16
 NROOT 17
 NROOT 18
 NROOT 19
 NROOT 20
 NROOT 21
 NROOT 22
 NROOT 23
 NROOT 24
 NROOT 25
 NROOT 26
 NROOT 27
 NROOT 28
 NROOT 29
 NROOT 30
 NROOT 31
 NROOT 32
 NROOT 33
 NROOT 34
 NROOT 35
 NROOT 36
 NROOT 37
 NROOT 38
 NROOT 39
 NROOT 40
 NROOT 41

```

0033      DO 130 J=1,M
0034      DO 130 I=1,J
0035      N1=I-M
0036      N2=M*(J-1)
0037      L=L+1
0038      A(L)=0.0
0039      DO 130 K=L,M
0040      N1=N1+M
0041      N2=N2+1
0042      A(L)=A(L)+X(N1)*B(N2)
C COMPUTO DE LOS EIGENVALUES Y EIGENVECTORS DE A
      CALL EIGEN(A,X,M,MV)
      L=0
      DO 140 I=1,M
      L=L+1
      XL(I)=A(L)
C COMPUTO DE LOS EIGENVECTORS NORMALIZADOS
      DO 150 I=1,M
      N2=0
      DO 150 J=1,M
      N1=I-M
      L=M*(J-1)+I
      A(L)=0.0
      DO 150 K=1,M
      N1=N1+M
      N2=N2+1
      A(L)=A(L)+B(N1)*X(N2)
      L=0
      K=0
      DO 160 J=1,M
      SUMV=0.0
      DO 170 I=1,M
      L=L+1
      SUMV=SUMV+A(L)*A(L)
      SUMV=DSORT(SUMV)
      DO 180 I=1,M
      K=K+1
      X(K)=A(K)/SUMV
      RETURN
      END
0043
0044
0045
0046
0047
0048
0049
0050
0051
0052
0053
0054
0055
0056
0057
0058
0059
0060
0061
0062
0063
0064
0065
0066
0067
0068
0069
0070
0071
0072
0073
0074
0075
0076
0077
0078
0079
0080
0081
NR00T 42
NR00T 43
NR00T 44
NR00T 45
NR00T 46
NR00T 47
NR00T 48
NR00T 49
NR00T 50
NR00T 51
NR00T 52
NR00T 53
NR00T 54
NR00T 55
NR00T 56
NR00T 57
NR00T 58
NR00T 59
NR00T 60
NR00T 61
NR00T 62
NR00T 63
NR00T 64
NR00T 65
NR00T 66
NR00T 67
NR00T 68
NR00T 69
NR00T 70
NR00T 71
NR00T 72
NR00T 73
NR00T 74
NR00T 75
NR00T 76
NR00T 77
NR00T 78
NR00T 79
NR00T 80
NR00T 81

```

```

0001 SURROUTINE EIGEN(A,R,N,MV)
0002 DOUBLE PRECISION A,R,ANORM,THR,X,Y,SINX,SINX2,COSX,SINCS,ANRMX,
EIGEN 1
EIGEN 1A
EIGEN 1B
EIGEN 2
EIGEN 3
EIGEN 4
EIGEN 5
EIGEN 6
EIGEN 7
EIGEN 8
EIGEN 9
EIGEN 10
EIGEN 11
EIGEN 12
EIGEN 13
EIGEN 14
EIGEN 15
EIGEN 16
EIGEN 17
EIGEN 18
EIGEN 19
EIGEN 20
EIGEN 21
EIGEN 22
EIGEN 23
EIGEN 24
EIGEN 25
EIGEN 26
EIGEN 27
EIGEN 28
EIGEN 29
EIGEN 30
EIGEN 31
EIGEN 32
EIGEN 33
EIGEN 34
EIGEN 35
EIGEN 36
EIGEN 37
EIGEN 38
EIGEN 39
EIGEN 40

0003 DIMENSION A(1),R(1)
0004 GENEPCACION DE LA MATRIZ DE IDENTIDAD
0005 IF(MV-1)10,25,10
0006 10 IQ=-N
0007 DO 20 J=1,N
0008 IQ=IQ+N
0009 DO 20 I=1,N
0010 IJ=IQ+I
0011 R(IJ)=0.0
0012 IF(I-J)20,15,20
0013 15 R(IJ)=1.0
0014 20 CONTINUE
0015 COMPUTO INICIAL Y FINAL DE NORMS
0016 25 ANORM=0.0
0017 DO 35 I=1,N
0018 DO 35 J=1,N
0019 IF(I-J)30,35,30
0020 30 IA=I+(J-J)/2
0021 ANORM=ANORM+A(IA)*A(IA)
0022 35 CONTINUE
0023 IF(ANORM)165,165,40
0024 ANORM=1.4142*DSORT(ANORM)
0025 ANRMX=ANORM*1.07-12/FLOAT(N)
0026 INI=0
0027 THR=ANORM
0028 45 THR=THR/FLOAT(N)
0029 50 L=1
0030 55 M=L+1
0031 COMPUTO DE SEND Y COSENO
0032 60 MQ=(M*M-M)/2
0033 LQ=(L*L-L)/2
0034 LM=L+MQ
0035 62 IF(DABS(A(L*M))-THR)130,55,65
0036 65 IND=1
0037 LL=L+LQ
0038 MM=M+MQ
0039 X=0.5*(A(LL)-A(MM))
0040 Y=-A(LM)/DSORT(A(LM)*A(LM)+X*X)

```

EIGEN 41
 EIGEN 42
 EIGEN 43
 EIGEN 44
 EIGEN 45
 EIGEN 46
 EIGEN 47
 EIGEN 48
 EIGEN 49
 EIGEN 50
 EIGEN 51
 EIGEN 52
 EIGEN 53
 EIGEN 54
 EIGEN 55
 EIGEN 56
 EIGEN 57
 EIGEN 58
 EIGEN 59
 EIGEN 60
 EIGEN 61
 EIGEN 62
 EIGEN 63
 EIGEN 64
 EIGEN 65
 EIGEN 66
 EIGEN 67
 EIGEN 68
 EIGEN 69
 EIGEN 70
 EIGEN 71
 EIGEN 72
 EIGEN 73
 EIGEN 74
 EIGEN 75
 EIGEN 76
 EIGEN 77
 EIGEN 78
 EIGEN 79
 EIGEN 80
 EIGEN 81
 EIGEN 82

```

0038 IF(X)70,75,75
0039 Y=-Y
0040 SINX=Y/DSQRT(2.0*(1.0+(DSQRT(1.0-Y*Y))))
0041 SINX2=SINX*SINX
0042 COSX=DSQRT(1.0-SINX2)
0043 COSX2=COSX*COSX
0044 SINCS=SINX*COSX
C ROTACION DE LAS COLUMNAS L & M
0045 ILQ=N*(L-1)
0046 IMQ=N*(M-1)
0047 DO 125 I=1,N
0048 IQ=(I*I-I)/2
0049 IF(I-L)80,115,80
0050 IF(I-M)85,115,90
0051 IM=I+MQ
0052 GO TO 95
0053 IM=M+IQ
0054 IF(I-L)100,105,105
0055 IL=I+LQ
0056 GO TO 110
0057 IL=L+IQ
0058 X=A(IL)*COSX-A(IM)*SINX
0059 A(IM)=A(IL)*SINX+A(IM)*COSX
0060 A(IL)=X
0061 IF(MV-1)120,125,120
0062 ILR=ILQ+I
0063 IMR=IMQ+I
0064 X=R(ILR)*COSX-R(IMR)*SINX
0065 R(IMR)=R(ILR)*SINX+R(IMR)*COSX
0066 P(ILR)=X
0067 125 CONTINUE
0068 X=2.0*A(L,M)*SINCS
0069 Y=A(LL)*COSX2+A(MM)*SINX2-X
0070 X=A(LL)*SINX2+A(MM)*COSX2+X
0071 A(LM)=(A(LL)-A(MM))*SINCS+A(L,M)*(COSX2-SINX2)
0072 A(LL)=Y
0073 A(MM)=X
C PRUEBA DE CONVERGENCIA
C PRUEBA PARA M = ULTIMA COLUMNA
0074 130 IF(M-N)135,140,135
0075 135 M=M+1
0076 GO TO 60
  
```

```

0077 C PRUERA PARA L = SEGUNDA HASTA LA ULTIMA COLUMNA
0078 140 IF(L-(N-1))145,150,145
0079 145 L=L+1
0080 GO TO 55
0081 150 IF(I-1)160,155,160
0082 155 IND=0
      GO TO 50
0083 C COMPARACION DE THRESHOLD CON NORM FINAL
0084 160 IF((THR-ANRMX))165,165,45
0085 C ORDENAMIENTO DE LOS EIGENVALUES Y EIGENVECTORS
0086 165 IQ=-N
      DO 185 I=1,N
0087 !Q=IQ+N
0088 LL=I+(I-1)/2
0089 JQ=N+(I-2)
0090 DO 185 J=I,N
0091 JQ=JQ+N
0092 MM=J+(J-J)/2
0093 IF(A(LL)-A(MM))170,185,185
0094 170 X=A(LL)
0095 A(LL)=A(MM)
0096 A(MM)=X
0097 IF(MV-1)175,185,175
0098 DO 180 K=1,N
0099 ILR=IQ+K
0100 IMR=JQ+K
0101 X=R(ILR)
0102 R(ILR)=R(IMR)
0103 180 R(IMR)=X
0104 185 CONTINUE
0105 RETURN
      END
EIGEN 83
EIGEN 84
EIGEN 85
EIGEN 86
EIGEN 87
EIGEN 88
EIGEN 89
EIGEN 90
EIGEN 91
EIGEN 92
EIGEN 93
EIGEN 94
EIGEN 95
EIGEN 96
EIGEN 97
EIGEN 98
EIGEN 99
EIGEN100
EIGEN101
EIGEN102
EIGEN103
EIGEN104
EIGEN105
EIGEN106
EIGEN107
EIGEN108
EIGEN109
EIGEN110
EIGEN111
EIGEN112
EIGEN113
EIGEN114

```

```

0001 SUBROUTINE MINV(A,N,D)
0002 A=MATRIZ A INVERTIR Y LA INVERSA,N ORDEN DE A,D=DETERMINANTE DE A
0003 DIMENSION A(25),L(5),M(5)
0004 DOUBLE PRECISION A,D,BIGA,HOLD
0005 C BUSQUEDA DEL ELEMENTO MAS GRANDE
0006 D=1.0
0007 NK=-N
0008 DO 30 K=1,N
0009 NK=NK+N
0010 L(K)=K
0011 M(K)=K
0012 KK=NK+K
0013 BIGA=A(KK)
0014 DO 20 J=K,N
0015 JZ=N*(J-1)
0016 DO 20 I=K,N
0017 IJ=I+J
0018 IF(DABS(BIGA)-DABS(A(IJ)))15,20,20
0019 BIGA=A(IJ)
0020 L(K)=I
0021 M(K)=J
0022 C INTERCAMBIO DE FILAS
0023 J=L(K)
0024 IF(J-K)35,35,25
0025 KI=K-N
0026 DO 30 I=1,N
0027 KI=KI+N
0028 HOLD=-A(KI)
0029 JI=KI-K+J
0030 A(KI)=A(JI)
0031 A(JI)=HOLD
0032 C INTERCAMBIO DE COLUMNAS
0033 I=M(K)
0034 IF(I-K)45,45,38
0035 JP=N*(I-1)
0036 DO 40 J=1,N
0037 JK=NK+J
0038 JI=JP+J
0039 HOLD=-A(JK)
0040 A(JK)=A(JI)
0041 A(JI)=HOLD
MINV 1
MINV 2
INV 2A
MINV 2B
MINV 3
MINV 4
MINV 5
MINV 6
MINV 7
MINV 8
MINV 9
MINV 10
MINV 11
MINV 12
MINV 13
MINV 14
MINV 15
MINV 16
MINV 17
MINV 18
MINV 19
MINV 20
MINV 21
MINV 22
MINV 23
MINV 24
MINV 25
MINV 26
MINV 27
MINV 28
MINV 29
MINV 30
MINV 31
MINV 32
MINV 33
MINV 34
MINV 35
MINV 36
MINV 37
MINV 38
MINV 39
MINV 40

```

```

0039 C DIVISION DE LA COLUMNA POR EL MENOR PIVOTE ( EL VALOR DEL PIVOTE
0040 C ESTA CONTENIDO EN BIGA)
0041 45 IF (CABS(BIGA)-1.0-20)46,46,48
0042 46 D=0.0
0043 RETURN
0044 48 DO 55 I=1,N
0045 IF(I-K)50,55,50
0046 50 IK=NK+I
0047 A(IK)=A(IK)/(-BIGA)
0048 55 CONTINUE
0049 C REDUCCION DE LA MATRIZ
0050 DO 65 I=1,N
0051 IK=NK+I
0052 HOLD=A(IK)
0053 IJ=I-N
0054 DO 65 J=1,N
0055 IJ=IJ+N
0056 IF(I-K)60,65,60
0057 60 IF(J-K)62,65,62
0058 62 KJ=IJ-I+K
0059 A(IJ)=HOLD*A(KJ)+A(IJ)
0060 65 CONTINUE
0061 C DIVISION DE LA FILA POR EL PIVOTE
0062 KJ=K-N
0063 DO 75 J=1,N
0064 KJ=KJ+N
0065 IF(J-K)70,75,70
0066 70 A(KJ)=A(KJ)/BIGA
0067 75 CONTINUE
0068 C PRODUCTO DE PIVOTES
0069 D=D*BIGA
0070 C REEMPLAZO DEL PIVOTE POR SU RECIPROCO
0071 A(KK)=1.0/BIGA
0072 80 CONTINUE
0073 C FIN DEL INTERCAMBIO DE FILAS Y COLUMNAS
0074 K=N
0075 100 K=(K-1)
0076 IF(K)150,150,105
0077 105 I=L(K)
0078
0079

```



```

0071
0072
0073
0074
0075
0076
0077
0078
0079
0080
0081
0082
0083
0084
0085
0086
0087
0088
0089
0090
0091
0092
0093
0094
0095
0096
0097
0098
0099
0091

108 IF(I-K)120,120,108
      JO=N*(K-1)
      JR=N*(I-1)
      DO 110 J=1,N
      JK=JO+J
      HOLD=A(JK)
      JI=JR+J
      A(JK)=-A(JI)
110  A(JI)=HOLD
120  J=M(K)
125  IF(J-K)100,100,125
      KI=K-N
      DO 130 I=1,N
      KI=KI+N
      HOLD=A(KI)
      JI=KI-K+J
      A(KI)=-A(JI)
130  A(JI)=HOLD
      GO TO 100
150  RETURN
      END

MINV 80
MINV 81
MINV 82
MINV 83
MINV 84
MINV 85
MINV 86
MINV 87
MINV 88
MINV 89
MINV 90
MINV 91
MINV 92
MINV 93
MINV 94
MINV 95
MINV 96
MINV 97
MINV 98
MINV 99
MINV 100

```

```

0001          SUBROUTINE SIMQ(B,N,KS)
C SOLUCION DEL SISTEMA DE ECUACIONES A*X=B, A SE DESTRUYE, LOS
C RESULTADOS SALEN POR B, AMBAS MATRICES SON MONODIMENSIONALES.
C SI KS=0, LA SOLUCION RESULTA NORMAL, SI KS=1 EL SISTEMA ES SINGULAR.
C DOBLE PRECISION A,B,TOL,BIGA,SAVE
COMMON/SYM/A(400)
DIMENSION B(20)
C SOLUCION DEL SISTEMA
TOL=0.0
KS=0
JJ=-N
DO 55 J=1,N
J=J+1
JJ=JJ+N+1
BIGA=0
IT=JJ-J
C BUSQUEDA DEL MAYOR COEFICIENTE EN UNA COLUMNA
DO 30 I=J,N
IJ=IT+I
IF(DABS(BIGA)-DABS(IJ)) 0,30,30
20 BIGA=A(IJ)
IMAX=I
30 CONTINUE
C PRUEBA DEL PIVOTE SI ES MENOR DE LA TOLERANCIA (MATRIZ SINGULAR)
35 KS=1
IF(DABS(BIGA)-TOL)35,35,40
RETURN
C INTERCAMBIO DE FILAS SI ES NECESARIO
40 I1=J+N*(J-2)
IT=IMA+J
DO 50 K=J,N
I1=I1+V
I2=I1+IT
C
SIMQ 1
SIMQ 2
SIMQ 3
SIMQ 4
SIMQ 5
SIMQ 6
SIMQ 6A
SIMQ 7
SIMQ 8
SIMQ 9
SIMQ 10
SIMQ 11
SIMQ 12
SIMQ 13
SIMQ 14
SIMQ 15
SIMQ 16
SIMQ 17
SIMQ 18
SIMQ 19
SIMQ 20
SIMQ 21
SIMQ 22
SIMQ 23
SIMQ 24
SIMQ 25
SIMQ 26
SIMQ 27
SIMQ 28
SIMQ 29
SIMQ 30
SIMQ 31
SIMQ 32
SIMQ 33

```

```

0027 SAVE=A(I1)
0028 A(I1)=A(I2)
0029 A(I2)=SAVE
0030
0031
0032
0033
0034
0035
0036
0037
0038
0039
0040
0041
0042
0043
0044
0045
0046
0047
0048
0049
0050
0051
0052
0053
0054
0055
0056
0057
0058
0059
0060
0061
0062
0063
0064
0065

SAVE=A(I1)
A(I1)=A(I2)
A(I2)=SAVE
C DIVISION DE LA ECUACION POR EL COEFICIENTE PREDOMINANTE
50 A(I1)=A(I1)/B(IGA)
SAVE=B(I*MAX)
R(I*MAX)=B(I)
R(J)=SAVE/B(IGA)
C ELIMINACION DE LA SIGUIENTE VARIABLE
55 I=J-1
DO 60 J=I+1,N
IXJ=N*(J-I)+IX
JX=IXJ+I
60 A(IXJ)=A(IXJ)-(A(I*J)*A(JX))
65 B(I*J)=B(I*J)-A(I*J)*R(J)
C SUSTITUCION EN PROSPECTIVA
70 NY=N-I
IT=M*N
DO 80 J=I+1,NY
IA=IT-J
IB=N-J
IC=N
DO 80 K=I+1,J
B(IB)=B(IB)-A(IA)*B(IC)
IA=IA-N
80 IC=IC-I
RETURN
END
SIMQ 34
SIMQ 35
SIMQ 36
SIMQ 37
SIMQ 38
SIMQ 39
SIMQ 40
SIMQ 41
SIMQ 42
SIMQ 43
SIMQ 44
SIMQ 45
SIMQ 46
SIMQ 47
SIMQ 48
SIMQ 49
SIMQ 50
SIMQ 51
SIMQ 52
SIMQ 53
SIMQ 54
SIMQ 55
SIMQ 56
SIMQ 57
SIMQ 58
SIMQ 59
SIMQ 60
SIMQ 61
SIMQ 62
SIMQ 63
SIMQ 64
SIMQ 65

```

BIBLIOGRAFIA

- MOSHE F. RUBINSTEIN Matrix Computer Analysis of Structures, Prentice-Hall Inc. - 1966
- WALTER C. HURTY
MOSHE F. RUBINSTEIN Dynamic of Structures.
Prentice-Hall, Inc. - 1964
- FRANCIS B. HILDERAND Methods of Applied Mathematics.
Prentice-Hall, Inc. - 1965
- FRED W. BEAUFAIT
WILLIAM H. ROWAN, Jr.
PETER G. HOADLEY
ROBERT M. HACKETT Computer Methods of Structural Analysis, Prentice-Hall, Inc.-1970
- M. ALBIGES
A. COIN
H. JOURNET Estudio de las Estructuras por los Métodos Matriciales. Editores Técnicos Asociados S.A. - Barcelona-1971.
- INSTITUTO DE ESTRUCTURAS U.N.I. - 1962
EMILIO ROSENBLUETH
LUIS ESTEVA M. Boletín N°1
Manual de Diseño Sísmico de Edificios.
- INSTITUTO ESTRUCTURAS Y DE LA CONSTRUCCION U.N.I. - 1968 Boletín N°20
Normas Peruanas de Diseño Antisísmico (N.P.D.A.)
- GUSTAVO MORA P,
CARLOS NEIRA F,
JOSE ZUMARAN P. Estudio Dinámico Teórico y Experimental de Edificaciones altas del Area de Lima, Tesis de Grado, Programa Académico de Ingeniería Civil. U.N.I. 1971.

J. STERLING KINNEY	Análisis de Estructuras Indeterminadas, CECSA - 1961
JAMES M. GERE	Distribución de Momentos, CECSA-1966
JAMES M. GERE WILLIAM WEAVER, Jr.	Análisis de Estructuras Reticulares CECSA - 1967
MANUAL IBM System/360	FORTTRAN IV - Language
MANUAL IBM System/360	Disk Operating System. FORTTRAN IV, Programmer's Guide
MANUAL IBM System/360	Scientific Subroutine Package. Ver- sion III, Programmer's Guide
DANIAL D. Mc CRACKEN	Programación FORTTRAN IV. Limusa & Willey - 1969
GERMAIN CLARENCE	Programación de la IBM - 360
PIN-CHU WANG	Numerical and Matrix Methods in Struc- tural Mechanics, Wiley
BOLETIN ASCE	Structural Division - June-1964