

**ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS
EXISTENTES DE VULNERABILIDAD
SÍSMICA ESTRUCTURAL Y DISEÑO DE
REFUERZO DE LAS INSTALACIONES DEL
HOSPITAL INCLUYENDO EL
PARQUEADERO, UBICADAS EN LA
CARRERA 8 N° 0-55 SUR BOGOTÁ D.C., DE
ACUERDO A LA NORMATIVIDAD
VIGENTE PERTINENTE**

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 312 DE 2012

BLOQUE 3

Proyecto PCA No. 4653

INDICE

1. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	001
2. ELABORACION DE MODELOS ESTRUCTURALES DE ESTRUCTURAS INICIALES	003
2.1. IDENTIFICACION DE ELEMENTOS ETABS	006
2.2. DATOS DE ENTRADA	013
3. INFORME DE LA VISITA DE INSPECCIÓN	022
3.1. DESCRIPCION ESTRUCTURAL	023
3.2. CALIDAD Y ESTADO DE LA ESTRUCTURA	024
3.3. EXPLORACION DE COLUMNAS	025
3.4. EXPLORACION DE VIGAS	028
3.5. RESUMEN NUCLEOS DE CONCRETO	029
3.6. DATOS ELECTROMETRO	030
4. EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE	040
4.1. AVALUO DE CARGAS	041
4.2. CENTROIDES	043
4.3. PARTICIPACION DE MASA	044
4.4. CORTANTES BASALES	045
4.5. PERIODO	046
4.6. ANÁLISIS SÍSMICO	047
4.7. CHEQUEO DE IRREGULARIDADES	049
4.8. CASOS DE CARGA	051
4.9. CHEQUEO DE DERIVAS	053
5. INFORME DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN	055
5.1. INDICE SOBRE-ESFUERZO Y FLEXIBILIDAD COLUMNAS	057
5.2. INDICE SOBRE-ESFUERZO Y FLEXIBILIDAD VIGAS	069

PARÁMETROS DE DISEÑO:

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA:

Bloque 3

Localización: Carrera 8 entre calles 1 sur y 2 sur
 Número de pisos elevados: 5
 Número de pisos enterrados: 0
 Uso de la edificación: Oficinas
 Placa de Entrepisos: Placa Aligerada
 Método de Análisis: Análisis Dinámico
 Sistema Estructural: PÓRTICOS DE CONCRETO - DMO Ro = 5.0 (Según NSR-10)

Análisis Sísmico según Microzonificación Sísmica de Bogotá

Zona de Amenaza Sísmica: Intermedia
 Caracterización Sísmica: Microzonificación Bogotá
 PIEDEMONTES B

Aa= 0.15 Fa= 1.95 T_C= 0.56
 Av= 0.20 Fv= 1.70 T_L= 3.00
 Ao= 0.26

Grupo de Uso: IV I = 1.5

CARGAS:

MUERTAS:

Acabados: 100 Kg/cm² 1.00 KN/m²
 Muros Divisorios: 150 Kg/cm² 1.50 KN/m²

VIVAS:

Viva: 400 Kg/cm² 4.0 KN/m²

MATERIALES:

CONCRETO:

f_c = 200 Kg/cm² 20 MPa

ACERO:

f_y = 4200 Kg/cm² 420 MPa Para φ ≥ 3/8"
 f_y = 2400 Kg/cm² 240 MPa Para φ = 1/4"

ESTUDIO DE SUELOS

La cimentación sigue las recomendaciones de:

Estudio de Suelos No. AUS 3035
 De la Firma: Alfonso Uribe S y Cia Ltda

NORMAS Y REGLAMENTOS DE DISEÑO:

Normas Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente NSR-10
 Microzonificación Sísmica de Bogotá

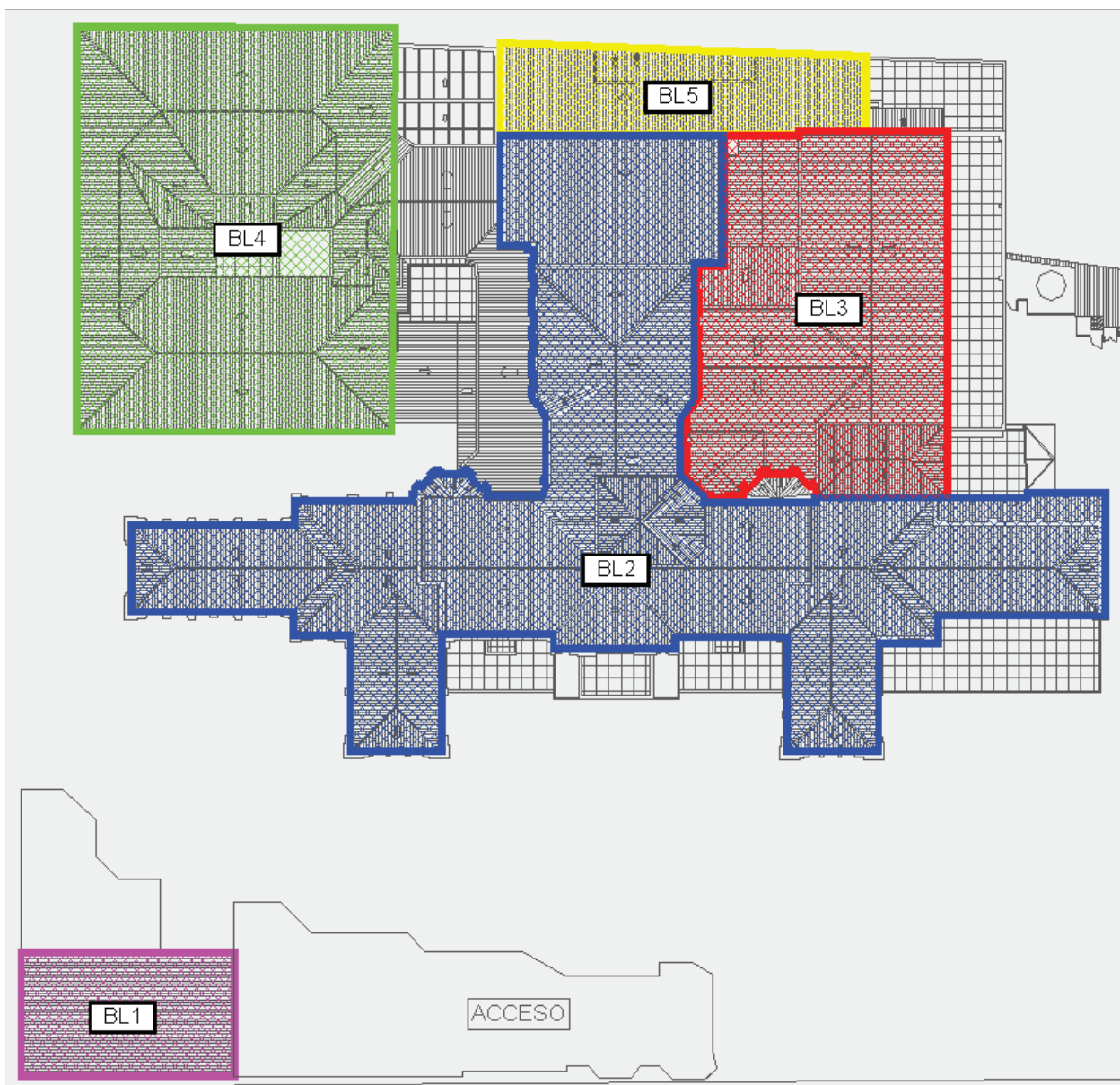


ARMANDO PALOMINO I.
MATRÍCULA PROFESIONAL # 7248 CND

PCA, Proyectistas Civiles Asociados, es responsable únicamente por el diseño del sistema estructural. PCA certifica que el diseño ha seguido los parámetros definidos para el uso de la estructura y los códigos de diseño vigentes. Este diseño no deberá ser utilizado en otro proyecto, a menos que sea autorizado por PCA y el dueño del proyecto.

De acuerdo con nuestro conocimiento, los cálculos presentados, cumplen con los requisitos mínimos exigidos por las Normas Colombianas de Construcción Sismo-resistente,

LOCALIZACIÓN BLOQUES EN PLANTA



CAPITULO 1

RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se están llevando a cabo los estudios de evaluación y vulnerabilidad sísmica estructural, alternativas de solución y diseños detallados de refuerzo para las instalaciones del **Bloque 3** para el Hospital Universitario de la Samaritana.

El proceso de evaluación, diagnóstico y reforzamiento de las estructuras, seguirá lo ordenado por la **ley 400 de 1.997** y sus **decreto reglamentario 926 de 2010** contenido en la **NSR-10**, la cual dedica el **capítulo A-10** a estudios estructurales sobre edificaciones construidas antes de la vigencia de la norma **NSR-10**.

La edificación objeto del presente estudio fue diseñada y construida antes de la entrada en vigencia de la última norma **NSR-10**.

Por las razones anteriores **El Hospital Universitario de la Samaritana** contrató con **PCA Projectistas Civiles Asociados** el estudio de vulnerabilidad y reforzamiento estructural de sus instalaciones.

El presente informe corresponde al **“Bloque 3”**, el cual se encuentra localizado en la carrera 8 entre calles 1 sur y 2 sur, en la ciudad de Bogotá. Su estructura principal se encuentra conformada por pórticos de concreto reforzado y placa aligerada con vigas descolgadas.

Parámetros de Análisis Sísmico:

Método utilizado: Análisis Dinámico.

Espectro de diseño: Según el espectro de microzonificación sísmica de Bogotá el edificio se encuentra en la zona Piedemonte B.

Coefficiente de aceleración pico esperada (A_a): **0.15**

Coefficiente de Importancia (IV): **1.5**, Edificaciones Indispensables

Coefficiente de modificación de respuesta (R_o):5.0

Materiales:

Actual:

Concreto: $f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$

Acero: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Normas:

Se siguieron las recomendaciones dadas por las **Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-resistente (Ley 400 de 1.997, Decreto 926 de 2010)**. Para el análisis se utilizó el método del **Análisis Dinámico** y se cumplió con la deriva máxima recomendada, la cual establece un valor máximo del 1.0% la altura entre la placa. El método de diseño utilizado es el de la **Resistencia Última**. El análisis de la estructura se realizó utilizando el programa **ETABS® (MATRICIAL TRIDIMENSIONAL)**.

Adjunto a éste documento la siguiente información:

1. Informe índices de flexibilidad y vulnerabilidad (Fecha 02 de Marzo de 2005) – 104 Págs.,
2. Informe de Exploración Estructural (Noviembre de 2004) - 71 Págs.
3. Estudio de suelos (Noviembre 17 de 2004) – 60 Págs.
4. Planos de levantamiento arquitectónico (recibidos el 29 de Agosto de 2012).

CAPITULO 2

ELABORACIÓN DE MODELOS ESTRUCTURALES DE LAS ESTRUCTURAS INICIALES

La Norma NSR-10, promulgada por el **Decreto 926 de 2.010**, establece en su **Apéndice A-3** que la amenaza sísmica para **Bogotá** es Intermedia y los coeficientes para efectos de calcular las fuerzas sísmicas están dados por **$A_a = 0.15$** .

- METODOLOGÍA DEL ESTUDIO, MODELACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y ESTUDIO DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

Para estructuras existentes, el estudio de vulnerabilidad se refiere a la comprobación de sí el comportamiento de la estructura es satisfactorio a la luz de las normas vigentes en el aspecto sísmico. Se seguirán en especial los lineamientos de la **NSR-10** es su **capítulo A-10**. Se tratará entonces de determinar cuáles son las zonas más vulnerables que puedan precipitar el colapso de la estructura ó de algunos de sus componentes.

Con toda la información obtenida tanto en los planos estructurales encontrados, como en los levantamientos y exploraciones adelantadas, se elaboró un modelo para la estructura actual, el cual se analizó para las fuerzas sísmicas F_s que el sismo de diseño impone en combinación con las fuerzas de gravedad mayoradas de acuerdo con las combinaciones de carga del **Título B de la NSR-10**.

Para estos análisis se utilizó el programa **ETABS®**, con el cual se llevó a cabo un análisis por el método de **ANÁLISIS DINÁMICO**. Con la información de las secciones originales de los elementos y sus refuerzos, se determinaron sus capacidades últimas tanto para los esfuerzos de corte como para los de flexión y flexo-compresión.

Con los resultados de las demandas obtenidas de los análisis de los modelos y las capacidades actuales calculadas en los elementos, se calcularon los **índices de sobre-esfuerzo** de los elementos y de las estructuras con el fin de determinar los puntos o zonas vulnerables a tener en cuenta en el reforzamiento

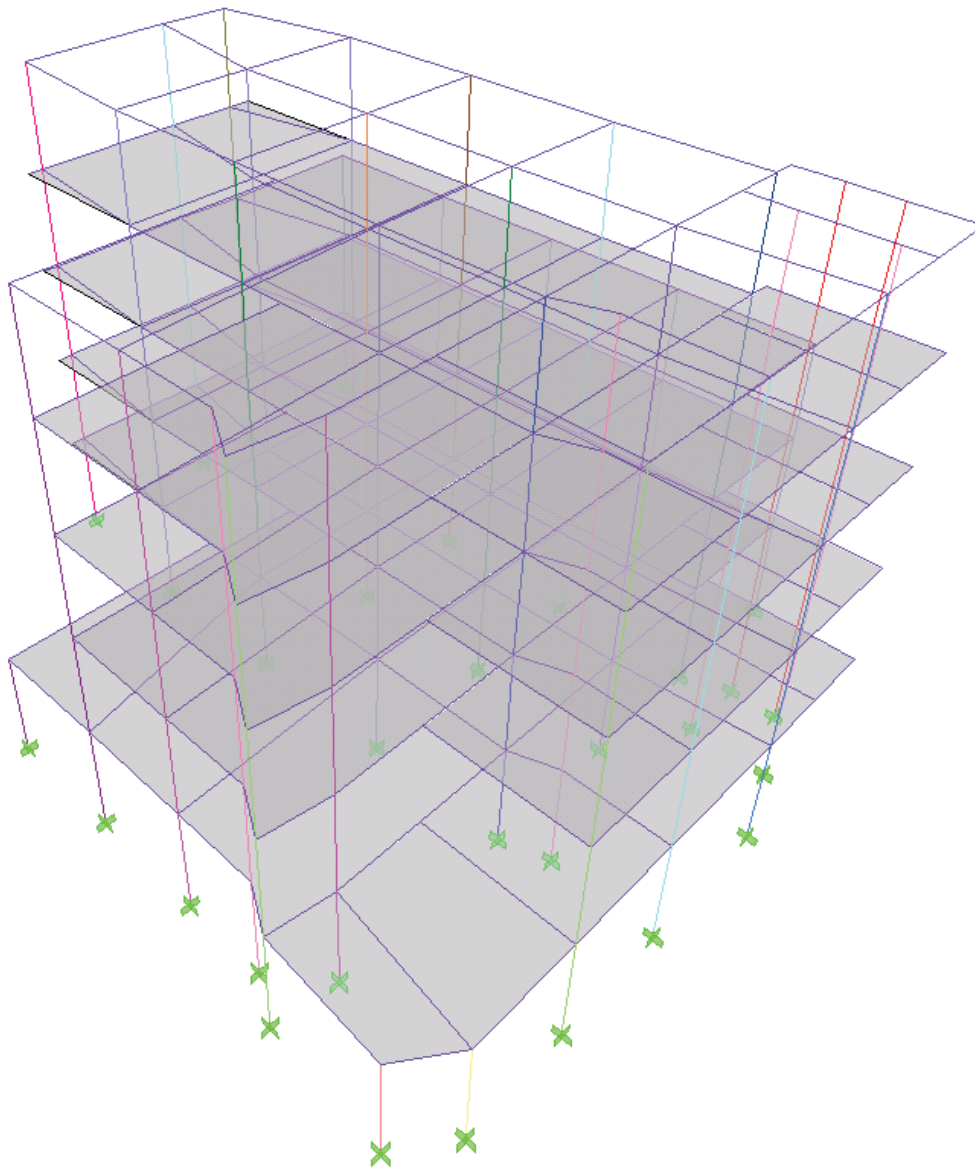
final. Así mismo se determinaron los **índices de flexibilidad** de los pisos y de las estructuras y finalmente los **índices de vulnerabilidad**.

- ANÁLISIS DE LA INCERTIDUMBRE DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA Y DESCRIPCIÓN DE SU MANEJO POR MEDIO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.
- ♦ **Diafragmas:** Se revisó el sistema de entrepiso para clasificarlo como **diafragma rígido, o semi-rígido**, situación que se contempló en el análisis de los modelos estructurales.
- ♦ **Geometría:** De la exploración estructural se obtuvieron datos acerca del *espesor de las losas*, *dimensiones de elementos* y de *acabados* y de utilizarlos en el modelo estructural.
- ♦ **Análisis:** Para el análisis sísmico de la estructura se siguió el método **Dinámico Elástico** y se modeló la estructura como un sistema tridimensional con diafragma rígido.
- ♦ **Coefficiente de Importancia (IV):** Según las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente **NSR-10**, la edificación en estudio puede ser clasificada como **Grupo de Uso IV – Estructuras Indispensables**. Según la tabla A.2.5-1 de la NSR-10, le corresponde como **Grupo de Uso IV**, un **coeficiente de importancia $I=1.5$** .
- ♦ **Coefficiente de Capacidad de Disipación de Energía, R :** Este coeficiente indica el grado de capacidad de disipación de energía que posee una estructura ante un eventual movimiento sísmico. El valor del coeficiente de disipación de energía corresponde al coeficiente de disipación de energía básico R_b , multiplicado por los coeficientes de reducción de capacidad de disipación de energía por irregularidades en altura y en planta α_a y α_p respectivamente ($R = R_b \alpha_a \alpha_p$). Para edificaciones existentes se debe definir un R_b de acuerdo con el sistema estructural del edificio y de los requisitos constructivos y de diseño que se hayan seguido en la construcción del edificio original. Dado que se trata de una estructura en zona de amenaza sísmica intermedia con una capacidad moderada de disipación de energía y una vez realizado un análisis cuantitativo de la posibilidad de desarrollar ductilidad en la edificación en estudio, se adoptó un R_b para el análisis de la estructura original de **5.0**.

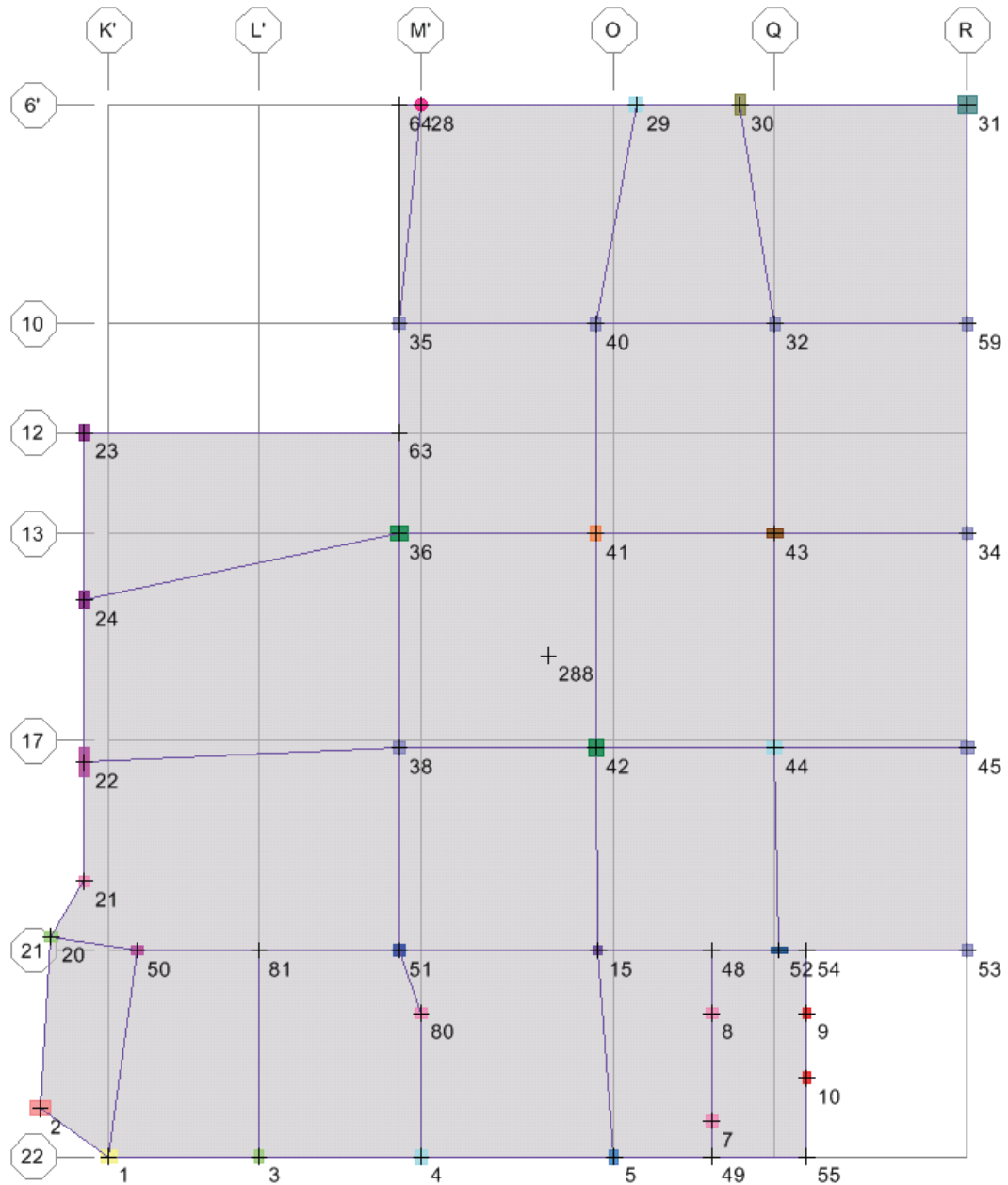
- ♦ **Selección de la Resistencia de los Materiales para su uso en los Modelos Matemáticos de Análisis:** Para seleccionar la resistencia del concreto a usar en los modelos matemáticos de análisis teniendo en cuenta las resistencias individuales de cada uno de los núcleos extraídos y ensayados, se siguió el procedimiento establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente **NSR-10**. Se obtuvieron entonces, para la edificación objeto del estudio, concretos de **$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$** para columnas y vigas. El acero de refuerzo se tomó como de **$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$** para todos los elementos estructurales.

2.1. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS ETABS

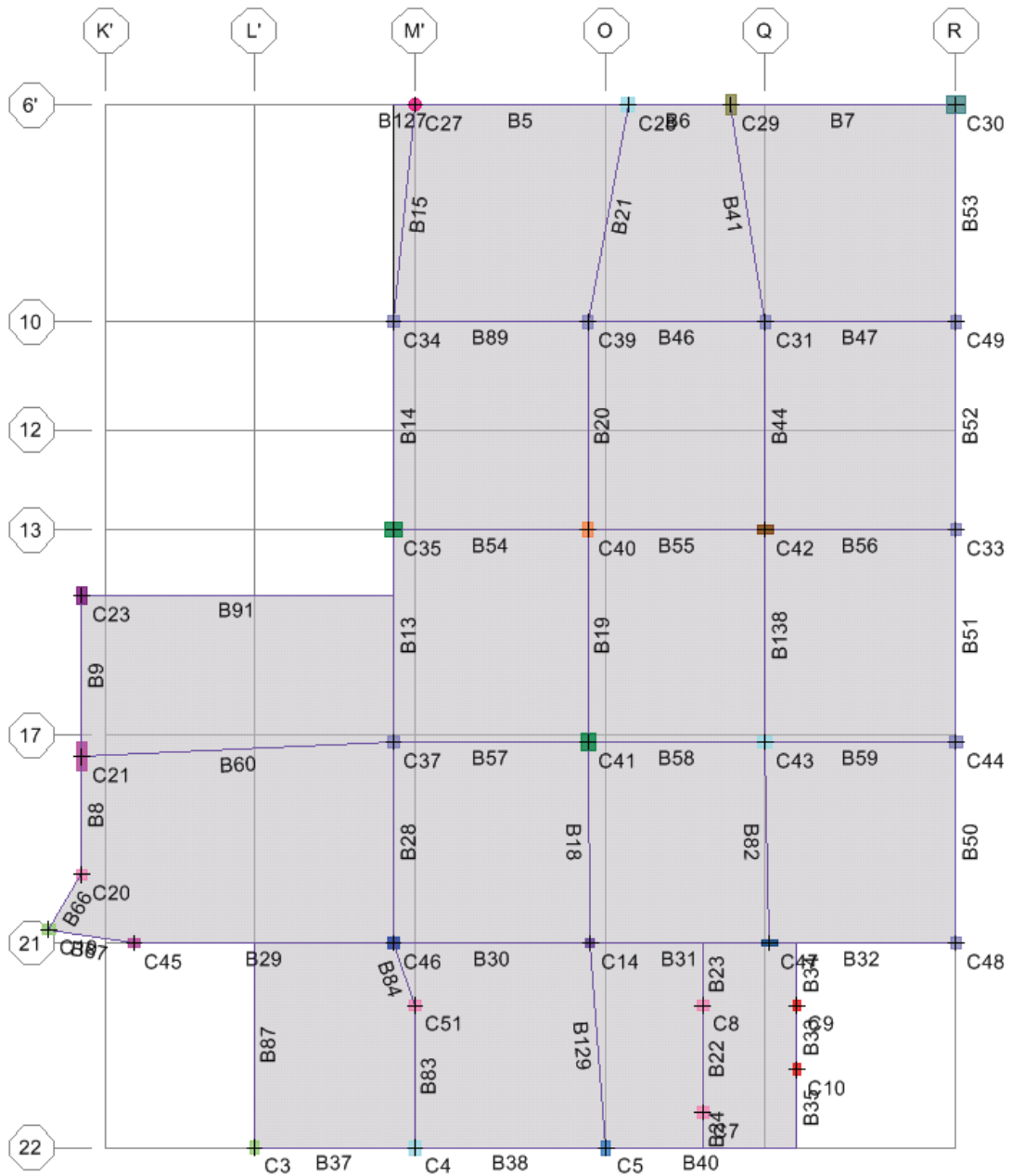
MODELO TRIDIMENSIONAL



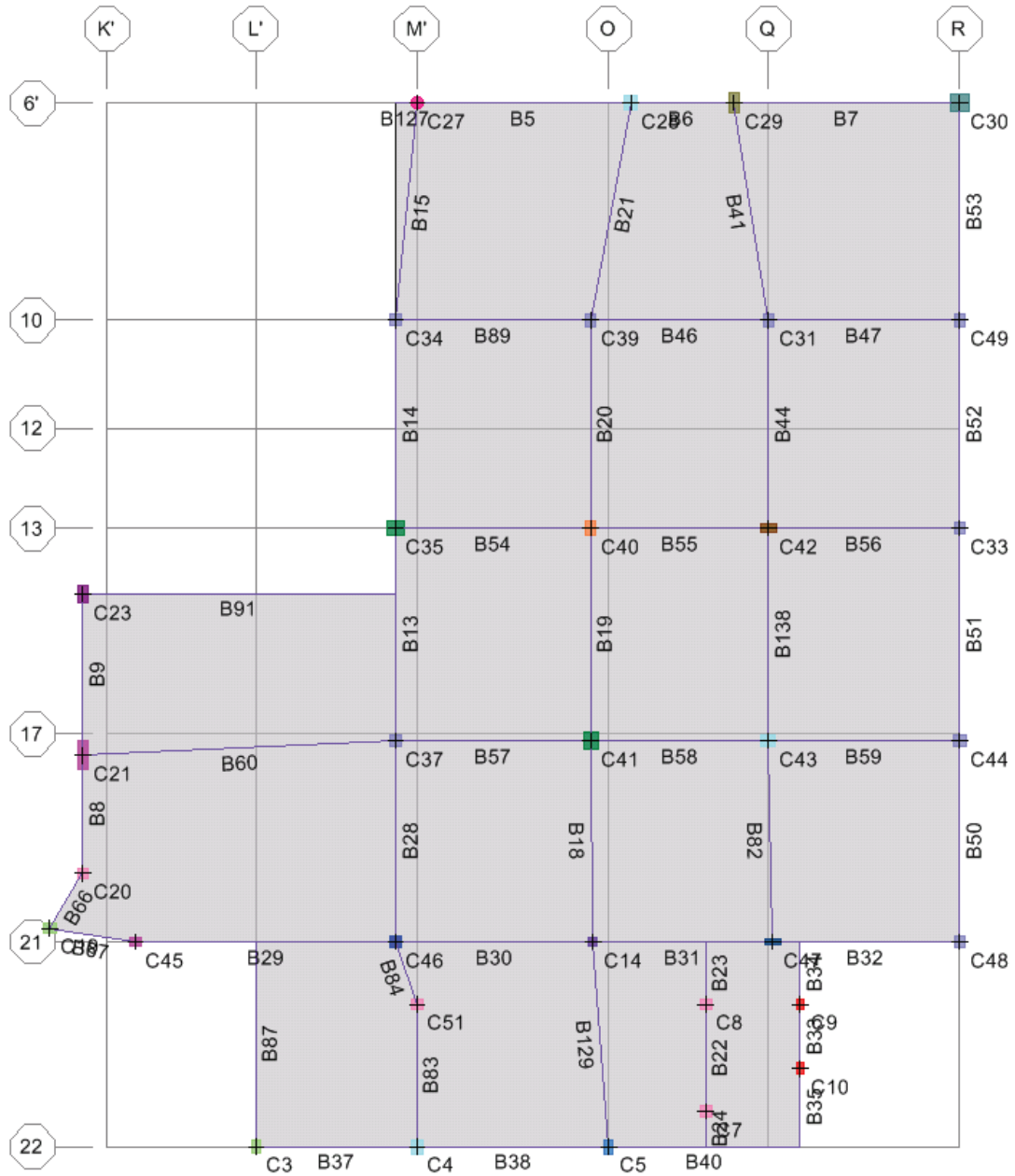
IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS



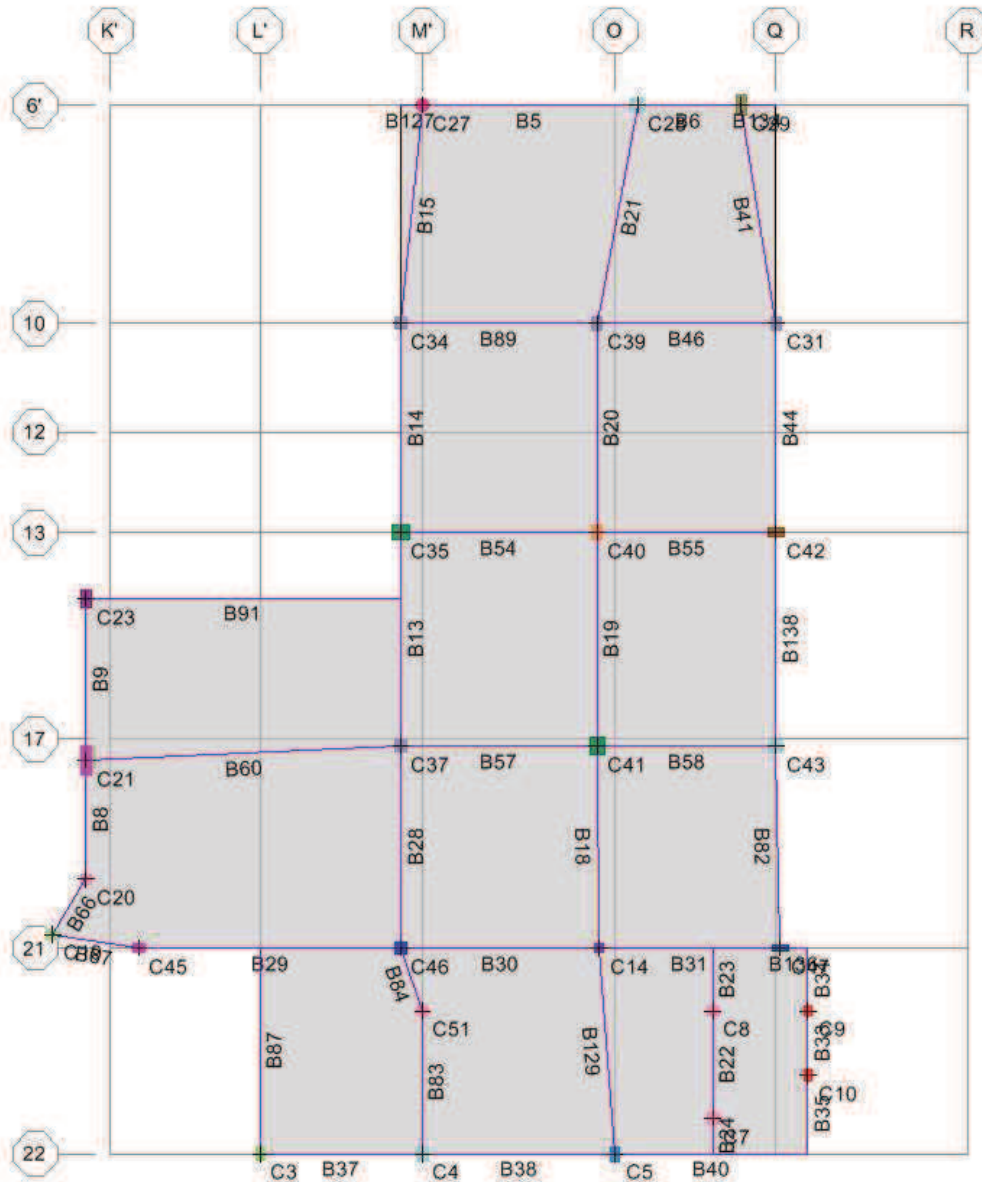
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PISO 3



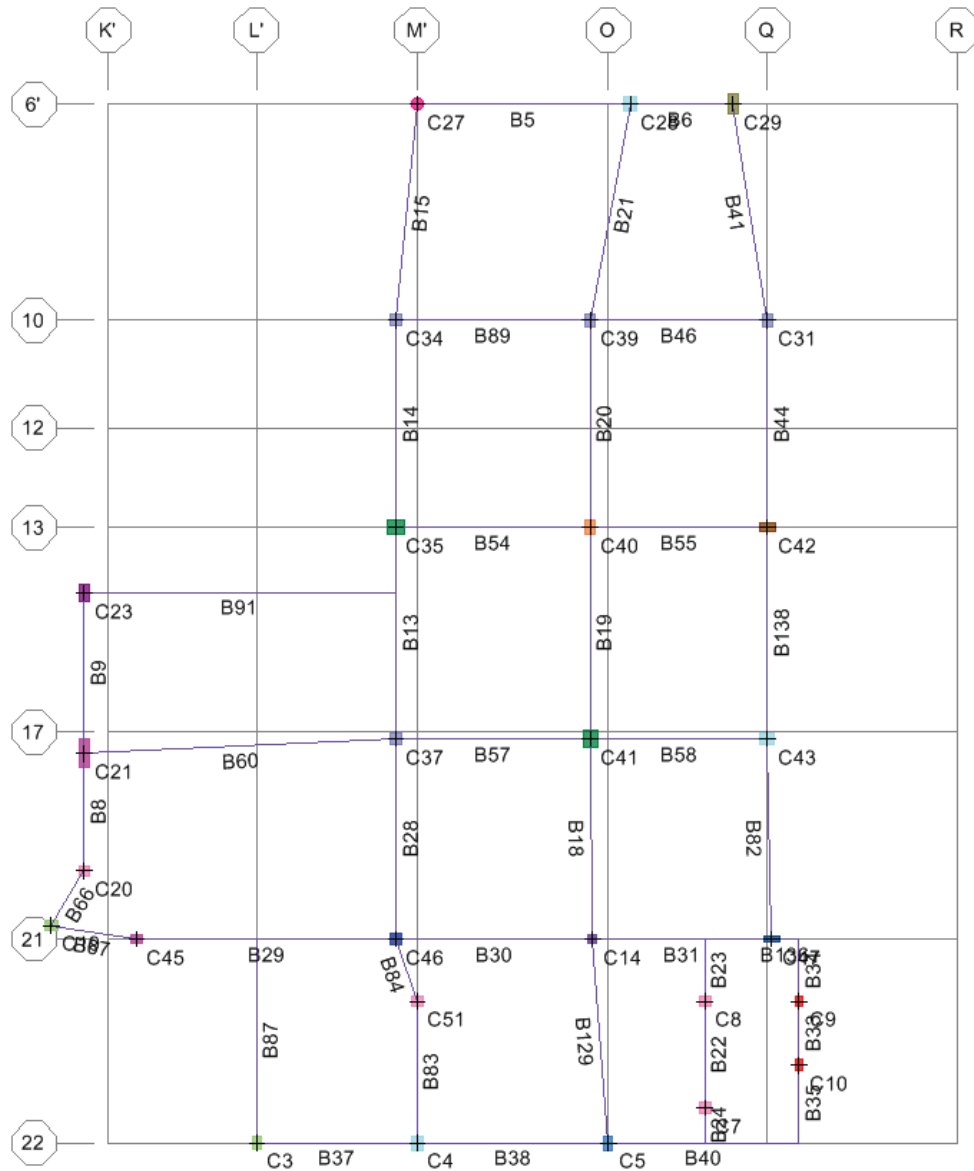
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PISO 4



IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PISO 5



IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS CUBIERTA



2.2. DATOS DE ENTRADA

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 1

S T O R Y D A T A

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
CUBIERTA	None	4.000	20.200
PISO 5	None	4.000	16.200
PISO 4	None	4.000	12.200
PISO 3	None	4.100	8.200
PISO 2	None	4.100	4.100
BASE	None		0.000

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 2

M A S S S O U R C E D A T A

MASS LATERAL LUMP MASS
FROM MASS ONLY AT STORIES

Masses Yes Yes

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 3

D I A P H R A G M M A S S D A T A

STORY	DIAPHRAGM	MASS-X	MASS-Y	MMI	X-M	Y-M
PISO 5	D1	3.439E+04	3.439E+04	3.722E+06	11.212	13.403
PISO 4	D1	4.438E+04	4.438E+04	5.316E+06	13.548	14.363
PISO 3	D1	4.475E+04	4.475E+04	5.393E+06	13.622	14.403
PISO 2	D1	5.079E+04	5.079E+04	6.651E+06	12.270	13.971

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 4

A S S E M B L E D P O I N T M A S S E S

STORY	POINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
CUBIERTA	3	2.723E+02	2.723E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	4	3.748E+02	3.748E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	5	4.091E+02	4.091E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	7	1.484E+02	1.484E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	8	1.800E+02	1.800E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	9	1.075E+02	1.075E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	10	1.150E+02	1.150E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	15	5.363E+02	5.363E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	20	1.356E+02	1.356E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	21	1.654E+02	1.654E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	22	5.053E+02	5.053E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	24	3.695E+02	3.695E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	28	3.171E+02	3.171E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	29	4.070E+02	4.070E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	30	3.087E+02	3.087E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	32	4.930E+02	4.930E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	35	4.534E+02	4.534E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	36	5.464E+02	5.464E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	38	7.101E+02	7.101E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	40	6.095E+02	6.095E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	41	6.058E+02	6.058E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	42	6.513E+02	6.513E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	43	4.970E+02	4.970E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	44	5.094E+02	5.094E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	48	3.091E+01	3.091E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	49	1.632E+01	1.632E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	50	2.526E+02	2.526E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	51	5.715E+02	5.715E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	52	3.131E+02	3.131E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	54	4.138E+01	4.138E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	55	1.403E+02	1.403E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

CUBIERTA	80	2.157E+02	2.157E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	81	1.072E+02	1.072E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	82	1.657E+02	1.657E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 5	285	3.439E+04	3.439E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.722E+06
PISO 5	(237)	4.922E+02	4.922E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 5	(238)	6.731E+02	6.731E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 5	(239)	2.786E+02	2.786E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 5	(240)	4.007E+02	4.007E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 5	(241)	4.666E+02	4.666E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 4	286	4.438E+04	4.438E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	5.316E+06
PISO 4	(242)	4.922E+02	4.922E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 4	(243)	6.731E+02	6.731E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 4	(244)	2.786E+02	2.786E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 4	(245)	4.007E+02	4.007E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 4	(246)	4.666E+02	4.666E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 3	287	4.475E+04	4.475E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	5.393E+06
PISO 3	(247)	4.922E+02	4.922E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 3	(248)	6.731E+02	6.731E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 3	(249)	2.786E+02	2.786E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 3	(250)	4.007E+02	4.007E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 3	(251)	4.666E+02	4.666E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 2	288	5.079E+04	5.079E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	6.651E+06
PISO 2	(252)	4.922E+02	4.922E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 2	(253)	6.731E+02	6.731E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 2	(254)	2.786E+02	2.786E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 2	(255)	4.007E+02	4.007E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 2	(256)	4.666E+02	4.666E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	1	7.749E+01	7.749E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	2	1.082E+02	1.082E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	3	4.305E+01	4.305E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	4	6.888E+01	6.888E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	5	4.920E+01	4.920E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	7	4.428E+01	4.428E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	8	4.428E+01	4.428E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	9	2.952E+01	2.952E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	10	2.952E+01	2.952E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	15	3.075E+01	3.075E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	20	4.305E+01	4.305E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	21	4.428E+01	4.428E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	22	1.181E+02	1.181E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	23	6.642E+01	6.642E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	24	6.642E+01	6.642E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	28	4.734E+01	4.734E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	29	6.888E+01	6.888E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	30	8.118E+01	8.118E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	31	1.230E+02	1.230E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	32	5.166E+01	5.166E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	34	5.166E+01	5.166E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	35	5.166E+01	5.166E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	36	8.856E+01	8.856E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	38	5.166E+01	5.166E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	40	5.166E+01	5.166E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	41	5.904E+01	5.904E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	42	8.856E+01	8.856E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	43	5.535E+01	5.535E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	44	6.888E+01	6.888E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	45	5.166E+01	5.166E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	50	3.690E+01	3.690E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	51	6.027E+01	6.027E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	52	4.428E+01	4.428E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	53	5.166E+01	5.166E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	59	5.166E+01	5.166E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	80	4.428E+01	4.428E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBIERTA	A11	1.128E+04	1.128E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
PISO 5	A11	3.670E+04	3.670E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.722E+06
PISO 4	A11	4.669E+04	4.669E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	5.316E+06
PISO 3	A11	4.706E+04	4.706E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	5.393E+06
PISO 2	A11	5.310E+04	5.310E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	6.651E+06
BASE	A11	2.143E+03	2.143E+03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Totals	A11	1.970E+05	1.970E+05	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.108E+07

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 5

M A T E R I A L L I S T B Y E L E M E N T T Y P E

ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL MASS tons	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
Column	C200	178.52	158	
Beam	C200	431.71	250	0
Wall	C200	1.56		
Floor	C200	1334.90		

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 6

M A T E R I A L L I S T B Y S E C T I O N

SECTION	ELEMENT TYPE	NUMBER PIECES	TOTAL LENGTH meters	TOTAL MASS tons	NUMBER STUDS
C55x40	Column	1	4.100	2.16	
C45x35	Column	1	4.100	1.55	
C35x25	Column	10	40.400	8.48	
C40x35	Column	15	60.600	20.36	
C40x25	Column	5	20.200	4.85	
C30x30	Column	25	87.311	19.02	
C30x20	Column	10	40.400	5.82	
C35x30	Column	32	129.600	32.66	
C45x20	Column	5	20.200	4.36	
C25x25	Column	5	20.200	3.03	
C35x35	Column	5	20.200	5.94	
C30x25	Column	5	20.200	3.64	
C80x30	Column	5	20.200	11.64	
C45x30	Column	6	24.300	7.87	
C35	Column	5	20.200	4.66	
C55x30	Column	5	20.200	8.00	
C50x50	Column	3	12.200	7.32	
C45x40	Column	10	40.400	17.45	
C40x30	Column	5	20.200	5.82	
C45x25	Column	5	20.200	5.45	
V40x40	Beam	250	1204.351	431.71	0
PL26	Floor			1334.90	

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 7

M A T E R I A L L I S T B Y S T O R Y

STORY	ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL WEIGHT tons	FLOOR AREA m2	UNIT WEIGHT kg/m2	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
CUBIERTA	Column	C200	30.47	0.000	28		
CUBIERTA	Beam	C200	73.02	0.000	43	0	
PISO 5	Column	C200	30.47	421.522	72.2801	28	
PISO 5	Beam	C200	73.50	421.522	174.3694	45	0
PISO 5	Floor	C200	263.03	421.522	624.0000		
PISO 4	Column	C200	36.90	547.754	67.3654	33	
PISO 4	Beam	C200	91.42	547.754	166.8925	52	0
PISO 4	Floor	C200	341.80	547.754	624.0000		
PISO 3	Column	C200	37.82	547.754	69.0495	33	
PISO 3	Beam	C200	91.42	547.754	166.8925	52	0
PISO 3	Floor	C200	341.80	547.754	624.0000		
PISO 2	Column	C200	42.87	622.230	68.8895	36	
PISO 2	Beam	C200	102.36	622.230	164.5036	58	0
PISO 2	Floor	C200	388.27	622.230	624.0000		
SUM	Column	C200	178.52	2139.260	83.4504	158	
SUM	Beam	C200	431.71	2139.260	201.8054	250	0
SUM	Floor	C200	1334.90	2139.260	624.0000		
TOTAL	All	All	1945.13	2139.260	909.2558	408	0

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 8

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	THERMAL COEFF	SHEAR MODULUS
STEEL	Iso	Steel	All	2.039E+10	0.3000	1.1700E-05	7841930445
C200	Iso	Concrete	All	2135000000.0	0.2000	9.9000E-06	889583333.3
OTHER	Iso	None	All	2.039E+10	0.3000	1.1700E-05	7841930445

M A T E R I A L P R O P E R T Y M A S S A N D W E I G H T

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
STEEL	7.9814E+02	7.8334E+03
C200	2.4000E+02	2.4000E+03
OTHER	7.9814E+02	7.8334E+03

M A T E R I A L D E S I G N D A T A F O R S T E E L M A T E R I A L S

MATERIAL NAME	STEEL FY	STEEL FU	STEEL COST (\$)
STEEL	35153481.31	45699525.70	27679906.54

M A T E R I A L D E S I G N D A T A F O R C O N C R E T E M A T E R I A L S

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS	LIGHTWT REDUC FACT
C200	No	2000000.000	42184178.00	42184178.00	N/A

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 9

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

FRAME SECTION NAME	MATERIAL NAME	SECTION SHAPE NAME OR NAME IN SECTION DATABASE FILE	CONC COL	CONC BEAM
C55x40	C200	Rectangular	Yes	
C45x35	C200	Rectangular	Yes	
C35x25	C200	Rectangular	Yes	
C40x35	C200	Rectangular	Yes	
C40x25	C200	Rectangular	Yes	
C30x30	C200	Rectangular	Yes	
C30x20	C200	Rectangular	Yes	
C35x30	C200	Rectangular	Yes	
C45x20	C200	Rectangular	Yes	
C25x25	C200	Rectangular	Yes	
C35x35	C200	Rectangular	Yes	
C30x25	C200	Rectangular	Yes	
C80x30	C200	Rectangular	Yes	
C45x30	C200	Rectangular	Yes	
C35	C200	Circle	Yes	
C55x30	C200	Rectangular	Yes	
C50x50	C200	Rectangular	Yes	
C45x40	C200	Rectangular	Yes	
C40x30	C200	Rectangular	Yes	
C45x25	C200	Rectangular	Yes	
V40x40	C200	Rectangular		Yes
V10x45	C200	Rectangular		Yes

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

FRAME SECTION NAME	SECTION DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOT	FLANGE THICK BOT
C55x40	0.5500	0.4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

C45X35	0.4500	0.3500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C35X25	0.3500	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C40X35	0.4000	0.3500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C40X25	0.4000	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C30X30	0.3000	0.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C30X20	0.3000	0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C35X30	0.3500	0.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C45X20	0.4500	0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C25X25	0.2500	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C35X35	0.3500	0.3500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C30X25	0.3000	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C80X30	0.8000	0.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C45X30	0.4500	0.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C35	0.3500	0.3500	0.0000	0.0000	0.3500	0.0000
C55X30	0.5500	0.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C50X50	0.5000	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C45X40	0.4500	0.4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C40X30	0.4000	0.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C45X25	0.4500	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
V40X40	0.4000	0.4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
V10X45	0.4500	0.1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FRAME SECTION NAME	SECTION AREA	TORSIONAL CONSTANT	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR AREAS	
			I33	I22	A2	A3
C55X40	0.2200	0.0065	0.0055	0.0029	0.1833	0.1833
C45X35	0.1575	0.0034	0.0027	0.0016	0.1313	0.1313
C35X25	0.0875	0.0010	0.0009	0.0005	0.0729	0.0729
C40X35	0.1400	0.0027	0.0019	0.0014	0.1167	0.1167
C40X25	0.1000	0.0013	0.0013	0.0005	0.0833	0.0833
C30X30	0.0900	0.0011	0.0007	0.0007	0.0750	0.0750
C30X20	0.0600	0.0005	0.0005	0.0002	0.0500	0.0500
C35X30	0.1050	0.0015	0.0011	0.0008	0.0875	0.0875
C45X20	0.0900	0.0009	0.0015	0.0003	0.0750	0.0750
C25X25	0.0625	0.0006	0.0003	0.0003	0.0521	0.0521
C35X35	0.1225	0.0021	0.0013	0.0013	0.1021	0.1021
C30X25	0.0750	0.0008	0.0006	0.0004	0.0625	0.0625
C80X30	0.2400	0.0055	0.0128	0.0018	0.2000	0.2000
C45X30	0.1350	0.0024	0.0023	0.0010	0.1125	0.1125
C35	0.0962	0.0015	0.0007	0.0007	0.0866	0.0866
C55X30	0.1650	0.0033	0.0042	0.0012	0.1375	0.1375
C50X50	0.2500	0.0088	0.0052	0.0052	0.2083	0.2083
C45X40	0.1800	0.0045	0.0030	0.0024	0.1500	0.1500
C40X30	0.1200	0.0019	0.0016	0.0009	0.1000	0.1000
C45X25	0.1125	0.0015	0.0019	0.0006	0.0938	0.0938
V40X40	0.1600	0.0036	0.0021	0.0021	0.1333	0.1333
V10X45	0.0450	0.0001	0.0008	0.0000	0.0375	0.0375

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FRAME SECTION NAME	SECTION MODULI S33	SECTION MODULI S22	PLASTIC MODULI		RADIUS OF GYRATION	
			Z33	Z22	R33	R22
C55X40	0.0202	0.0147	0.0303	0.0220	0.1588	0.1155
C45X35	0.0118	0.0092	0.0177	0.0138	0.1299	0.1010
C35X25	0.0051	0.0036	0.0077	0.0055	0.1010	0.0722
C40X35	0.0093	0.0082	0.0140	0.0123	0.1155	0.1010
C40X25	0.0067	0.0042	0.0100	0.0063	0.1155	0.0722
C30X30	0.0045	0.0045	0.0068	0.0068	0.0866	0.0866
C30X20	0.0030	0.0020	0.0045	0.0030	0.0866	0.0577
C35X30	0.0061	0.0053	0.0092	0.0079	0.1010	0.0866
C45X20	0.0068	0.0030	0.0101	0.0045	0.1299	0.0577
C25X25	0.0026	0.0026	0.0039	0.0039	0.0722	0.0722
C35X35	0.0071	0.0071	0.0107	0.0107	0.1010	0.1010
C30X25	0.0038	0.0031	0.0056	0.0047	0.0866	0.0722
C80X30	0.0320	0.0120	0.0480	0.0180	0.2309	0.0866
C45X30	0.0101	0.0068	0.0152	0.0101	0.1299	0.0866
C35	0.0042	0.0042	0.0071	0.0071	0.0875	0.0875
C55X30	0.0151	0.0083	0.0227	0.0124	0.1588	0.0866
C50X50	0.0208	0.0208	0.0313	0.0313	0.1443	0.1443

C45x40	0.0135	0.0120	0.0203	0.0180	0.1299	0.1155
C40x30	0.0080	0.0060	0.0120	0.0090	0.1155	0.0866
C45x25	0.0084	0.0047	0.0127	0.0070	0.1299	0.0722
V40x40	0.0107	0.0107	0.0160	0.0160	0.1155	0.1155
V10x45	0.0034	0.0008	0.0051	0.0011	0.1299	0.0289

FRAME SECTION WEIGHTS AND MASSES

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
C55x40	2164.8000	216.4800
C45x35	1549.8000	154.9800
C35x25	8484.0000	848.4000
C40x35	20361.6000	2036.1600
C40x25	6410.7292	641.0729
C30x30	17452.8000	1745.2800
C30x20	5817.6000	581.7600
C35x30	32659.2000	3265.9200
C45x20	4363.2000	436.3200
C25x25	3030.0000	303.0000
C35x35	5938.8000	593.8800
C30x25	3636.0000	363.6000
C80x30	11635.2000	1163.5200
C45x30	7873.2000	787.3200
C35	4664.3226	466.4323
C55x30	7999.2000	799.9200
C50x50	7320.0000	732.0000
C45x40	17452.8000	1745.2800
C40x30	5817.6000	581.7600
C45x25	5454.0000	545.4000
V40x40	431714.0529	43171.4053
V10x45	0.0000	0.0000

CONCRETE COLUMN DATA

FRAME SECTION NAME	REINF CONFIGURATION		REINF SIZE/TYPE	NUM BARS 3DIR/2DIR	NUM BARS CIRCULAR	BAR COVER
	LONGIT	LATERAL				
C55x40	Rectangular	Ties	#8/Design	4/6	N/A	0.0400
C45x35	Rectangular	Ties	#8/Design	4/5	N/A	0.0450
C35x25	Rectangular	Ties	#8/Design	3/4	N/A	0.0457
C40x35	Rectangular	Ties	#8/Design	4/4	N/A	0.0400
C40x25	Rectangular	Ties	#8/Design	3/4	N/A	0.0400
C30x30	Rectangular	Ties	#8/Design	3/3	N/A	0.0457
C30x20	Rectangular	Ties	#8/Design	2/3	N/A	0.0457
C35x30	Rectangular	Ties	#8/Design	3/4	N/A	0.0457
C45x20	Rectangular	Ties	#8/Design	2/5	N/A	0.0450
C25x25	Rectangular	Ties	#8/Design	3/3	N/A	0.0457
C35x35	Rectangular	Ties	#8/Design	4/4	N/A	0.0457
C30x25	Rectangular	Ties	#8/Design	3/3	N/A	0.0457
C80x30	Rectangular	Ties	#8/Design	3/8	N/A	0.0800
C45x30	Rectangular	Ties	#8/Design	3/5	N/A	0.0450
C35	Circular	Ties	#9/Design	N/A	8	0.0305
C55x30	Rectangular	Ties	#8/Design	3/6	N/A	0.0457
C50x50	Rectangular	Ties	#8/Design	5/5	N/A	0.0457
C45x40	Rectangular	Ties	#8/Design	4/5	N/A	0.0450
C40x30	Rectangular	Ties	#8/Design	3/4	N/A	0.0457
C45x25	Rectangular	Ties	#8/Design	3/5	N/A	0.0457

CONCRETE BEAM DATA

FRAME SECTION NAME	TOP COVER	BOT COVER	TOP LEFT AREA	TOP RIGHT AREA	BOT LEFT AREA	BOT RIGHT AREA
V40x40	0.0450	0.0450	0.000	0.000	0.000	0.000
V10x45	0.0450	0.0450	0.000	0.000	0.000	0.000

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 10

S H E L L S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

SHELL SECTION	MATERIAL NAME	SHELL TYPE	LOAD DIST ONE WAY	MEMBRANE THICK	BENDING THICK	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
PL26	C200	Membrane	No	0.2600	0.2600	133489.9904	133489.7990

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 11

D E C K S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

DECK SECTION	DECK TYPE	SLAB MATERIAL	DECK MATERIAL	DECK SHEAR THICK	DECK UNIT WT
DECK1	Filled	C200	N/A	N/A	1.1230E+01

D E C K S E C T I O N S H E A R S T U D D A T A

DECK SECTION	STUD DIAM	STUD HEIGHT	STUD FU
DECK1	0.0191	0.1524	45699525.70

D E C K S E C T I O N G E O M E T R Y D A T A

DECK SECTION	SLAB DEPTH	RIB DEPTH	RIB WIDTH	RIB SPACING
DECK1	0.0889	0.0762	0.1524	0.3048

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 12

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

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
DEAD	DEAD	N/A	1.0000		
LIVE	LIVE	N/A	0.0000		

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 13

R E S P O N S E S P E C T R U M C A S E S

RESP SPEC CASE: SX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0500	0.0000	0.0000

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	ESPECTRO	9.8100
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: SY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0500	0.0000	0.0000

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	ESPECTRO	9.8100
UZ	----	N/A

ETABS v9.7.2 File:MODELO DEFINITIVO Units:Kgf-m octubre 19, 2012 13:40 PAGE 14

LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
1	ADD	DEAD	Static	1.4000
2	ADD	DEAD	Static	1.2000
3	ADD	LIVE	Static	1.6000
		DEAD	Static	1.2000
5	ADD	LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	1.0600
		DEAD	Static	1.2000
7	ADD	LIVE	Static	1.0000
		SY	Spectra	1.0400
9	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	1.0600
D1	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SY	Spectra	1.0400
D2	ADD	DEAD	Static	1.4000
D3	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.6000
		DEAD	Static	1.2000
D4	ADD	LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	0.2100
		SY	Spectra	0.0600
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
D7	ADD	SX	Spectra	0.2100
		SY	Spectra	-0.0600
		DEAD	Static	1.2000
D8	ADD	LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	0.0600
		SY	Spectra	0.2100
D11	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	-0.0600
D12	ADD	SY	Spectra	0.2100
		DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	0.0600
D15	ADD	SY	Spectra	0.2100
		DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	0.0600
D16	ADD	SY	Spectra	0.2100
		DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	-0.0600
DC1	ADD	SY	Spectra	0.2100
		DEAD	Static	0.9000
		LIVE	Static	1.6000
DC2	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.6000
		DEAD	Static	1.2000
DC3	ADD	LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	0.6400
		SY	Spectra	0.1900
DC4	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	0.6400
DC7	ADD	SY	Spectra	-0.1900
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000

		SX	Spectra	0.1900
		SY	Spectra	0.6300
DC8	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	-0.1900
		SY	Spectra	0.6300
DC11	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	0.6400
		SY	Spectra	0.1900
DC12	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	0.6400
		SY	Spectra	-0.1900
DC15	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	0.1900
		SY	Spectra	0.6300
DC16	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	-0.1900
		SY	Spectra	0.6300
DV1	ADD	DEAD	Static	1.4000
DV2	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.6000
DV3	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	0.4200
		SY	Spectra	0.1300
DV4	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	0.4200
		SY	Spectra	-0.1300
DV7	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	0.1300
		SY	Spectra	0.4200
DV8	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Spectra	-0.1300
		SY	Spectra	0.4200
DV11	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	0.4200
		SY	Spectra	0.1300
DV12	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	0.4200
		SY	Spectra	-0.1300
DV15	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	0.1300
		SY	Spectra	0.4200
DV16	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Spectra	-0.1300
		SY	Spectra	0.4200

CAPITULO 3

INFORME DE LA VISITA DE INSPECCIÓN

De acuerdo con la información suministrada por *El Hospital Universitario de la Samaritana*, existen planos arquitectónicos dando un indicio de la configuración de la estructura. Se llevó a cabo un levantamiento estructural de las edificaciones, para verificar la veracidad de la información recopilada y para identificar de una manera más exacta el sistema estructural principal de las mismas tanto en planta como en altura, así como las propiedades de los materiales que las componen.

En el levantamiento estructural se adelantó una inspección detallada del estado de la estructura y de la construcción en general, el cual luego permitió calificar la calidad y el estado de la edificación. Para lo anterior, se realizaron exploraciones en algunos elementos típicos que permitieron determinar las dimensiones, el refuerzo tanto longitudinal como transversal y la calidad del concreto y del acero de refuerzo (Ver detalles de exploración estructural y registro fotográfico). En este trabajo se hicieron regatas perimetrales y longitudinales.

La calidad del concreto se evaluó para la edificación mediante el ensayo realizado a diferentes núcleos (Ver resultados de exploración estructural y registro fotográfico) que se extrajeron de diferentes columnas.

Para determinar la calidad del acero de la edificación, está se definió mediante la inspección visual en las regatas. Se terminó la exploración resanando nuevamente el elemento con un mortero de reparación de alta resistencia.

3.1. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

PROYECTO: **EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA, DISEÑO DE REFUERZO ESTRUCTURAL Y DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA**

Código: 4653
Explorador Responsable: Ing. Cuper González Neira
Fecha de Exploración: 24 de Octubre de 2004

PASO 1.

Conformación de Características Estructurales

Identificación del Sistema Estructural y Materiales:

Sentido 'x'		Sentido 'y'	
Pórticos de Concreto	<input checked="" type="checkbox"/>	Pórticos de Concreto	<input checked="" type="checkbox"/>
Pórticos Metálicos	<input type="checkbox"/>	Pórticos Metálicos	<input type="checkbox"/>
Muros de Mampostería	<input type="checkbox"/>	Muros de Mampostería	<input type="checkbox"/>
Muros de Concreto	<input type="checkbox"/>	Muros de Concreto	<input type="checkbox"/>

Observaciones: Estructura conformada por pórticos en concreto reforzado y placa aligerada con caseton armadas en una sola dirección y vigas descolgadas

PASO 3.

Verificación de la Información con los Planos Existentes:

Lista de Chequeo de Información Verificada: (En planos o esquemas reducidos)

Identificación de Ejes	<input checked="" type="checkbox"/>
Verificación de Dimensiones de Ejes	<input checked="" type="checkbox"/>
Identificación de Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>
Alturas de Entrepiso	<input checked="" type="checkbox"/>
Identificación de Vigas	<input checked="" type="checkbox"/>
Identificación de Entrepisos	<input checked="" type="checkbox"/>
Identificación de Cubiertas	<input checked="" type="checkbox"/>
Identificación de Niveles	<input checked="" type="checkbox"/>
Identificación de Muros Estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>

PASO 4.

Exploración Particular de Elementos Estructurales:

Para Columnas:	Formato # 4	<input checked="" type="checkbox"/>
Para Vigas:	Formato # 5	<input checked="" type="checkbox"/>

PASO 5.

Descripción de Calidad y Estado

Calidad de la Construcción	Formato # 3	<input checked="" type="checkbox"/>
Estado de la Construcción	Formato # 3	<input checked="" type="checkbox"/>

3.2. CALIDAD Y ESTADO DE LA ESTRUCTURA

PROYECTO: **EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA, DISEÑO DE REFUERZO ESTRUCTURAL Y DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA**

Código: 4653
Explorador Responsable: Ing. Cuper González Neira
Fecha de Exploración: 24 de Octubre de 2004

CALIDAD DE LA ESTRUCTURA

Del Comportamiento Estructural Esperado:

	OK	NO
Distribución de Masas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Distribución de la Rigidez	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diafragmas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Año de Construcción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piso Débil - Piso Flexible	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

De la Calidad Aparente de los Materiales:

	Bueno	Regular	Malo
Concreto	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acero	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mampostería	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ESTADO DE LA ESTRUCTURA

	OK	NO
Fisuración en Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración en Vigas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carbonatación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evidencia de Asentamientos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Reformas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mantenimiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuentes potenciales de Deterioro: _____

Calificación Preliminar de la Calidad de la Estructura: Bueno
Regular
Malo

Calificación Preliminar del Estado de la Estructura: Bueno
Regular
Malo

Observaciones Calidad de la Estructura:

La rigidez de la edificación no es suficiente para soportar las fuerzas sísmicas, según los límites señalados por la NSR-10.

Observaciones Estado de la Estructura:

En general la estructura se encuentra en condiciones regulares.

3.3 EXPLORACIÓN DE COLUMNAS

PROYECTO: **EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA, DISEÑO DE REFUERZO ESTRUCTURAL Y DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA**

Código: 4653
Explorador Responsable: Ing. Cuper González Neira
Fecha de Exploración: 24 de Octubre de 2004

Identificación - Localización de Columna Explorada: Intersección Ejes **P** - **21**

Descripción: Altura Libre: m Nivel: **2° PISO**

Fotografía de la Exploración



Sección Transversal e Identificación de Refuerzo:

Hierro:	3 Ø 5/8.
Flejes:	3/8.
Recubrimiento al Hierro:	5 cms. Con pañete
Recubrimiento al Fleje:	4 cms. Con pañete.
Pañete:	2 cms.
Carbonatación:	No
Núcleos:	No
Dimensiones:	0,50 x 30
Regata:	Si
Plano N°	

Exploración del Concreto:

38	34	36	28	44	34	22	34
36	36	30	38	36	38	34	42
36	36	36	40	34	34		

Observaciones:

NO

Identificación - Localización de Columna Explorada: Intersección Ejes **P'** - **21**
 Descripción: Altura Libre: m Nivel: **5° PISO**

Fotografía de la Exploración



Sección Transversal e Identificación de Refuerzo:

Hierro: 6 Ø 5/8
 Flejes: 3/8 cada 0,20 cms.
 Recubrimiento al Hierro: 5 cms. Con pañete.
 Recubrimiento al Fleje: 4 cms. Con pañete.
 Pañete: 1 cms.
 Carbonatación: No
 Núcleos: 2
 Dimensiones: 0,30 x 0,40
 Regata: Si
 Plano N°

Exploración del Concreto:

40	46	44	34	34	38	32	38
36	36	46	38	36	32	34	44
46	36	44	34	40	34	44	36

Observaciones:

NUCLEOS 2

Identificación - Localización de Columna Explorada: Intersección Ejes -

Descripción: Altura Libre: m Nivel:

Fotografía de la Exploración



Sección Transversal e Identificación de Refuerzo:

Hierro:	4 Ø 3/4 corrugado
Flejes:	3/8 cada 20 cms
Recubrimiento al Hierro	5 1/2 cms. Sin pañete.
Recubrimiento al Fleje:	4 cms. Sin pañete
Pañete:	1 cms.
Carbonatación:	1 cms.
Núcleos:	2
Dimensiones:	.35 x .35
Regata:	Si
Plano N°	

Exploración del Concreto:

36	34	34	30	34	34	32	30
34	36	36	38	38	32	30	34
28	38	34	36	28	32	28	30

Observaciones:

NUCLEOS 2

3.4 EXPLORACIÓN DE VIGAS

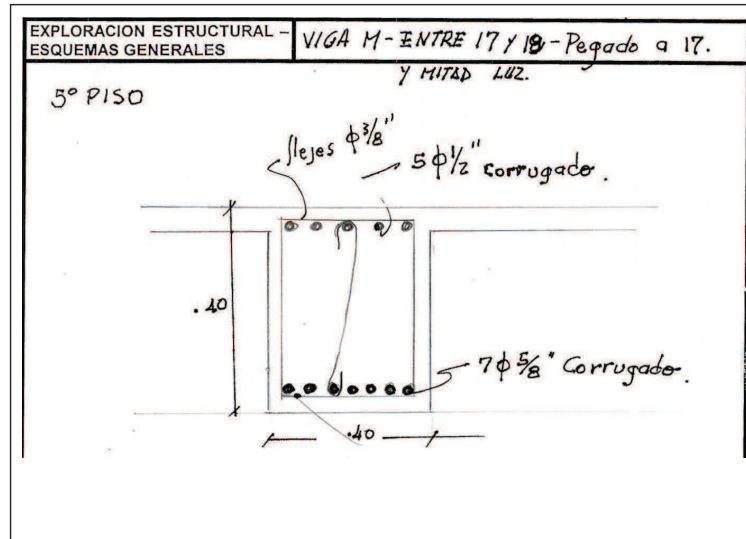
PROYECTO: **EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA, DISEÑO DE REFUERZO ESTRUCTURAL Y DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA**

Código: 4653
Explorador Responsable: Ing. Cupe González Neira
Fecha de Exploración: 24 de Octubre de 2004

Identificación - Localización de Viga Explorada:

A lo largo del Eje: **M** Entre Ejes **17** - **18**
Descripción: Longitud Libre: m Nivel: **5**

Fotografía de la Exploración



Sección Transversal e Identificación de Refuerzo:

Calidad del Refuerzo Longitudinal:			Estribos:
Superior	5 N° 4	Liso <input type="checkbox"/> Corrugado <input checked="" type="checkbox"/>	N° 3
Inferior	7 N° 5	Liso <input type="checkbox"/> Corrugado <input checked="" type="checkbox"/>	

Seccion: **40 x 40** cm

Observaciones:

3.5. RESÚMEN NÚCLEOS DE CONCRETO

	Núcleo	Localización	Resistencia kg/cm ²
SÓTANO	1	A-20	283
	2	A-20	231
	3	15-B	172
	4	15-B	186
	5	C-17	119
	6	C-17	112
	7	E2-20	261
	8	E2-20	366
COLUMNA SÓTANO	9	J-2	231
	10	J-2	235
	11	Q-20	373
	12	Q-20	321
	13	K2-28	216
	14	K2-28	201
VIGA SÓTANO	15	BC-17	134
	16	BC-17	112
COLUMNA 1er PISO	17	B-13	164
	18	B-13	131
	19	B-13	119
PL 1er P	20		246
COLUMNA 1er PISO	21	J-12	433
	22	J-12	302
COLUMNA 2do PISO	23	24-F	179
	24	24-F	205
COLUMNA 3er PISO	25	N-24	142
	26	N-24	112
	27	I'-5	201
	28	I'-5	213
	29	N-5	134
	30	N-5	142
VIGA 3er PISO	31	J2-K7	145
	32	J2-K7	134
COLUMNA 4to PISO	33	J'-24	183
	34	J'-24	131
COLUMNA 5to PISO	35	2P-P'	246
	36	2P-P'	179
COLUMNA EDIFICIO C	37	E-7	239
	38	E-7	231
	39	E-9	205
	40	E-9	220
VG ED. C	41	E7-9	254
MURO	42	J'K'23-24	101

PROMEDIOS

Promedio General= 200 kg/cm²

MÁX= 433
MÍN= 101

3.6. DATOS DE EXPLORACIÓN CON ESCLERÓMETRO

COLUMNA L 2 SOTANO						
38	32	32	32	34	36	34
32	38	32	36	34	32	30
34	36	36	36	34	30	32
COLUMNA K' 2 SOTANO						
30	32	36	36	34	30	32
32	30	38	26	30	32	34
36	32	36	34	32	32	36
COLUMNA K 2 SOTANO						
34	36	32	32	32	34	32
30	38	32	38	32	36	34
34	28	32	34	30	34	30
COLUMNA J 2 SOTANO						
46	42	50	44	44	46	46
40	46	46	48	48	42	44
38	46	42	34	44	36	42
COLUMNA B - 17 SOTANO						
52	48	52	40	38	52	50
44	46	40	36	34	44	30
50	50	40	48	48	48	46
COLUMNA E2 - 17 SOTANO						
32	34	26	30	34	32	34
28	20	34	32	24	24	28
26	34	36	32	30	34	36
COLUMNA A - 4. SOTANO						
44	42	44	36	46	30	34
38	38	30	30	38	44	44
50	34	46	32	36	40	48
COLUMNA A - 6 SOTANO						
32	32	30	34	40	34	30
36	32	36	28	34	34	32
30	40	32	32	28	32	32
COLUMNA K - 28 SOTANO						
36	46	42	48	46	38	44
46	46	48	42	40	50	54
36	50	50	40	36	42	28
COLUMNA G - 28 SOTANO						
36	44	42	38	36	38	34
40	36	38	38	38	38	44
30	38	48	34	38	34	34

COLUMNA P - 22 SOTANO.						
30	44	38	34	40	42	34
42	40	38	42	36	38	38
40	42	42	34	50	46	42

COLUMNA L - 22 SOTANO						
28	30	30	28	28	32	28
26	26	30	26	30	26	32
28	28	28	24	30	36	30

COLUMNA M - 13 SOTANO						
30	32	32	32	32	34	34
32	32	32	34	32	32	28
36	34	32	32	28	34	32

COLUMNA J - 7 PRIMER PISO						
38	38	36	42	40	42	32
42	36	44	42	50	38	36
44	46	38	34	34	48	42

COLUMNA J - 4 PRIMER PISO						
38	32	36	38	34	36	34
38	38	44	34	30	34	36
38	38	36	46	34	32	38

COLUMNA J - 20 PRIMER PISO						
40	40	38	40	46	42	38
38	36	40	44	42	46	40
40	44	38	48	38	40	44

COLUMNA K - 20 PRIMER PISO						
30	30	32	30	32	30	32
26	32	32	32	34	30	36
34	34	34	30	36	34	40

COLUMNA R - 20 PRIMER PISO						
32	32	24	34	28	32	28
30	28	34	34	32	32	28
32	32	28	30	30	34	32

COLUMNA N - 13 PRIMER PISO						
36	36	32	34	30	32	34
32	34	36	32	34	32	36
38	32	36	34	30	32	30

COLUMNA F - 17 PRIMER PISO						
30	50	38	38	34	46	50
42	52	48	40	38	42	38
38	42	54	54	38	38	30

COLUMNA I' - 12 PRIMER PISO.						
38	38	44	52	38	46	46
48	34	38	38	38	42	44
42	50	46	30	44	46	38

COLUMNA H - 6' PRIMER PISO.						
32	26	28	28	18	36	22
26	38	20	42	36	36	30
26	26	26	34	32	34	42

COLUMNA K - 19 SEGUNDO PISO						
30	38	32	34	24	38	32
24	28	24	32	34	34	30
24	30	34	30	24	26	30

COLUMNA R1 - 26 SEGUNDO PISO						
34	40	36	32	40	44	32
28	36	34	40	32	36	34
36	44	32	50	36	44	48

COLUMNA R - 26 SEGUNDO PISO						
42	46	48	34	44	40	40
32	28	40	48	36	40	34
42	38	42	30	44	36	46

COLUMNA O' - 26 SEGUNDO PISO						
44	40	42	50	46	38	40
46	50	40	38	40	36	46
46	42	38	40	42	38	38

COLUMNA O - 28 SEGUNDO PISO						
38	42	40	32	38	40	40
44	44	46	40	42	42	40
48	40	42	44	40	40	52

COLUMNA O - 30 SEGUNDO PISO						
42	44	46	42	38	40	38
40	46	38	44	40	44	42
46	42	44	48	40	44	38

COLUMNA G1 - 24 TERCER PISO						
34	32	44	40	40	30	32
40	34	32	32	34	32	34
34	36	34	36	30	34	36

COLUMNA F' - I' - 29 TERCER PISO						
34	28	28	26	32	30	28
30	30	28	32	38	32	34
30	34	36	36	30	28	36

COLUMNA I1 - 25 TERCER PISO						
40	46	38	38	42	40	38
44	40	36	38	42	46	44
38	44	48	48	40	42	44

COLUMNA J3 - 20 TERCER PISO.						
18	18	24	20	16	18	18
18	28	22	18	30	20	32
16	20	16	20	18	28	22

COLUMNA N' - 20 CUARTO PISO						
30	36	30	34	34	34	32
34	30	42	32	32	30	34
46	32	28	24	28	28	34

COLUMNA Q - 20 CUARTO PISO						
32	30	30	32	26	32	34
34	32	34	30	34	30	36
30	36	32	32	26	28	42

COLUMNA K2 - 16 CUARTO PISO.						
32	32	32	28	30	32	28
32	30	34	28	32	32	32
30	32	34	26	32	32	34

COLUMNA K1 - 20 CUARTO PISO.						
38	40	36	36	26	20	32
32	26	26	22	26	40	34
34	36	28	30	30	30	30

COLUMNA K2 - 22 CUARTO PISO						
38	30	34	32	22	38	32
28	32	40	30	28	32	40
38	38	38	38	40	50	32

COLUMNA Q - 9' CUARTO PISO						
44	42	40	48	32	44	38
46	44	46	28	48	48	44
46	36	44	40	46	46	42

COLUMNA Q - 17' CUARTO PISO						
38	36	36	30	34	32	34
36	30	34	32	34	36	30
34	34	36	30	32	28	34

COLUMNA R - 13 CUARTO PISO						
32	32	30	34	32	28	34
30	32	30	34	34	28	24
36	30	34	34	32	34	38

COLUMNA R - 6 CUARTO PISO						
30	30	20	32	32	34	40
28	28	36	30	32	28	34
38	28	30	40	42	38	30

COLUMNA I' - 2' QUINTO PISO						
22	22	18	20	14	24	22
26	18	22	20	26	22	18
18	22	20	24	22	22	24

COLUMNA J' - 6 QUINTO PISO						
26	32	32	26	30	30	32
30	36	32	28	32	32	38
26	30	28	28	34	28	32

COLUMNA J2 - 5 QUINTO PISO						
34	30	26	30	36	32	28
24	32	30	30	34	32	24
32	36	28	28	34	32	28

COLUMNA J' - 2 QUINTO PISO						
30	22	30	30	32	26	28
20	28	28	24	32	26	24
20	24	26	32	20	22	24

COLUMNA J2 - 7 QUINTO PISO.						
28	32	30	40	34	36	38
34	40	24	32	40	36	32
32	44	32	40	36	36	34

COLUMNA M - 2' QUINTO PISO						
40	36	40	44	36	40	50
44	40	44	44	36	32	42
46	40	42	42	44	40	42

COLUMNA J2 - 6 PRIMER PISO						
30	30	34	32	32	34	30
26	36	32	32	30	34	34
38	34	30	32	34	34	30

COLUMNA J' - 5 PRIMER PISO						
32	36	28	30	30	30	30
28	30	30	30	32	38	34
32	28	36	36	32	30	34

COLUMNA A' - 23 SOTANO.						
28	24	20	24	36	34	34
30	28	30	36	36	38	44
30	28	34	38	32	28	26

COLUMNA L 2 SOTANO						
38	32	32	32	34	36	34
32	38	32	36	34	32	30
34	36	36	36	34	30	32
COLUMNA K' 2 SOTANO						
30	32	36	36	34	30	32
32	30	38	26	30	32	34
36	32	36	34	32	32	36
COLUMNA K 2 SOTANO						
34	36	32	32	32	34	32
30	38	32	38	32	36	34
34	28	32	34	30	34	30
COLUMNA J' 2 SOTANO						
46	42	50	44	44	46	46
40	46	46	48	48	42	44
38	46	42	34	44	36	42
COLUMNA B - 17 SOTANO						
52	48	52	40	38	52	50
44	46	40	36	34	44	30
50	50	40	48	48	48	46
COLUMNA E2 - 17 SOTANO						
32	34	26	30	34	32	34
28	20	34	32	24	24	28
28	34	36	32	30	34	36
COLUMNA A - 4. SOTANO						
44	42	44	36	46	30	34
38	38	30	30	38	44	44
50	34	46	32	36	40	48
COLUMNA A - 6 SOTANO						
32	32	30	34	40	34	30
36	32	36	28	34	34	32
30	40	32	32	28	32	32
COLUMNA K' - 28 SOTANO						
36	46	42	48	46	38	44
46	46	48	42	40	50	54
36	50	50	40	36	42	28
COLUMNA G' - 28 SOTANO						
36	44	42	38	36	38	34
40	36	38	38	38	38	44
30	38	48	34	38	34	34

COLUMNA P - 22 SOTANO.						
30	44	38	34	40	42	34
42	40	38	42	36	38	38
40	42	42	34	50	46	42

COLUMNA L - 22 SOTANO						
28	30	30	28	28	32	28
26	26	30	26	30	26	32
28	28	28	24	30	36	30

COLUMNA M - 13 SOTANO						
30	32	32	32	32	34	34
32	32	32	34	32	32	28
36	34	32	32	28	34	32

COLUMNA J' - 7 PRIMER PISO						
38	38	36	42	40	42	32
42	36	44	42	50	38	36
44	46	36	34	34	48	42

COLUMNA J - 4 PRIMER PISO						
38	32	36	38	34	36	34
38	38	44	34	30	34	36
38	38	36	46	34	32	38

COLUMNA J' 20 PRIMER PISO						
40	40	38	40	46	42	38
38	36	40	44	42	46	40
40	44	38	48	38	40	44

COLUMNA K' - 20 PRIMER PISO						
30	30	32	30	32	30	32
26	32	32	32	34	30	36
34	34	34	30	36	34	40

COLUMNA R - 20 PRIMER PISO						
32	32	24	34	28	32	28
30	28	34	34	32	32	28
32	32	28	30	30	34	32

COLUMNA N' - 13 PRIMER PISO						
36	36	32	34	30	32	34
32	34	36	32	34	32	36
38	32	36	34	30	32	30

COLUMNA F' - 17 PRIMER PISO						
30	50	38	38	34	46	50
42	52	48	40	38	42	38
38	42	54	54	38	38	30

COLUMNA I' - 12 PRIMER PISO.						
38	38	44	52	38	46	46
48	34	38	38	38	42	44
42	50	46	30	44	46	38

COLUMNA H - 6' PRIMER PISO.						
32	26	28	28	18	36	22
26	38	20	42	36	36	30
26	26	26	34	32	34	42

COLUMNA K - 19 SEGUNDO PISO						
30	38	32	34	24	38	32
24	28	24	32	34	34	30
24	30	34	30	24	26	30

COLUMNA R1 - 26 SEGUNDO PISO						
34	40	36	32	40	44	32
28	36	34	40	32	36	34
36	44	32	50	36	44	48

COLUMNA R - 26 SEGUNDO PISO						
42	46	48	34	44	40	40
32	28	40	48	36	40	34
42	38	42	30	44	36	46

COLUMNA O' - 26 SEGUNDO PISO						
44	40	42	50	46	38	40
46	50	40	38	40	36	46
46	42	38	40	42	38	38

COLUMNA O - 28 SEGUNDO PISO						
38	42	40	32	38	40	40
44	44	46	40	42	42	40
48	40	42	44	40	40	52

COLUMNA O - 30 SEGUNDO PISO						
42	44	46	42	38	40	38
40	46	38	44	40	44	42
46	42	44	48	40	44	38

COLUMNA G1 - 24 TERCER PISO						
34	32	44	40	40	30	32
40	34	32	32	34	32	34
34	36	34	36	30	34	36

COLUMNA F - I' - 29 TERCER PISO						
34	28	28	26	32	30	28
30	30	28	32	38	32	34
30	34	36	36	30	28	36

COLUMNA H - 25 TERCER PISO						
40	46	38	38	42	40	38
44	40	36	38	42	46	44
38	44	48	48	40	42	44

COLUMNA J3 - 20 TERCER PISO.						
18	18	24	20	16	18	18
18	28	22	18	30	20	32
16	20	16	20	18	28	22

COLUMNA N' - 20 CUARTO PISO						
30	36	30	34	34	34	32
34	30	42	32	32	30	34
46	32	28	24	28	28	34

COLUMNA Q - 20 CUARTO PISO						
32	30	30	32	26	32	34
34	32	34	30	34	30	36
30	36	32	32	26	28	42

COLUMNA K2 - 16 CUARTO PISO.						
32	32	32	28	30	32	28
32	30	34	28	32	32	32
30	32	34	26	32	32	34

COLUMNA K1 - 20 CUARTO PISO.						
38	40	36	36	26	20	32
32	26	26	22	26	40	34
34	36	28	30	30	30	30

COLUMNA K2 - 22 CUARTO PISO						
38	30	34	32	22	38	32
28	32	40	30	28	32	40
38	38	38	38	40	50	32

COLUMNA Q - 9' CUARTO PISO						
44	42	40	48	32	44	38
46	44	46	28	48	48	44
46	36	44	40	46	46	42

COLUMNA Q - 17' CUARTO PISO						
38	36	36	30	34	32	34
36	30	34	32	34	36	30
34	34	36	30	32	28	34

COLUMNA R - 13 CUARTO PISO						
32	32	30	34	32	28	34
30	32	30	34	34	28	24
36	30	34	34	32	34	38

COLUMNA R - 6 CUARTO PISO						
30	30	20	32	32	34	40
28	28	36	30	32	28	34
38	28	30	40	42	38	30

COLUMNA I' - 2° QUINTO PISO						
22	22	18	20	14	24	22
26	18	22	20	26	22	18
18	22	20	24	22	22	24

COLUMNA J' - 5 QUINTO PISO						
26	32	32	26	30	30	32
30	36	32	26	32	32	38
26	30	28	28	34	28	32

COLUMNA J2 - 5 QUINTO PISO						
34	30	26	30	36	32	28
24	32	30	30	34	32	24
32	36	28	28	34	32	28

COLUMNA J' - 2 QUINTO PISO						
30	22	30	30	32	26	28
20	28	28	24	32	26	24
20	24	26	32	20	22	24

COLUMNA J2 - 7 QUINTO PISO						
28	32	30	40	34	36	38
34	40	24	32	40	36	32
32	44	32	40	36	36	34

COLUMNA M - 2° QUINTO PISO						
40	36	40	44	36	40	50
44	40	44	44	36	32	42
48	40	42	42	44	40	42

COLUMNA J2 - 6 PRIMER PISO						
30	30	34	32	32	34	30
26	36	32	32	30	34	34
38	34	30	32	34	34	30

COLUMNA J' - 5 PRIMER PISO						
32	36	28	30	30	30	30
28	30	30	30	32	38	34
32	28	36	36	32	30	34

COLUMNA A' - 23 SOTANO						
28	24	20	24	36	34	34
30	28	30	36	36	38	44
30	28	34	38	32	28	26

CAPITULO 4

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE

Teniendo modelada la estructura existente se procede a realizar el análisis dinámico elástico contemplando los siguientes parámetros sísmicos:

$$A_a = 0.15$$

$$A_v = 0.20$$

$$F_a = 1.95$$

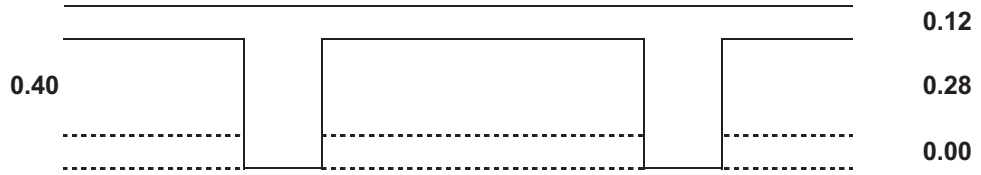
$$F_v = 1.70$$

$$\text{Coeficiente de Importancia} = IV, I=1.5$$

Para determinar los anteriores parámetros se tuvo en cuenta el mapa de Microzonificación Sísmica vigente, el cual clasifica la zona en la cual se encuentra la estructura del Hospital Universitario de la Samaritana como **Piedemonte B**.

AVALUO DE CARGAS

PISO 2



Placa	0.120	x	2.40 Ton/m³	=	0.288 Ton/m²
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m³	=	0.100 Ton/m²
Muros no estructurales				=	0.150 Ton/m²
Viguetas				=	0.075 Ton/m²
Otros				=	0.000 Ton/m²
					C.M.= 0.613 Ton/m²
(Carga Viva - Residencial)					C.V.= 0.400 Ton/m²

C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.

C.U. = 1.38 Ton/m² (Carga Ultima)

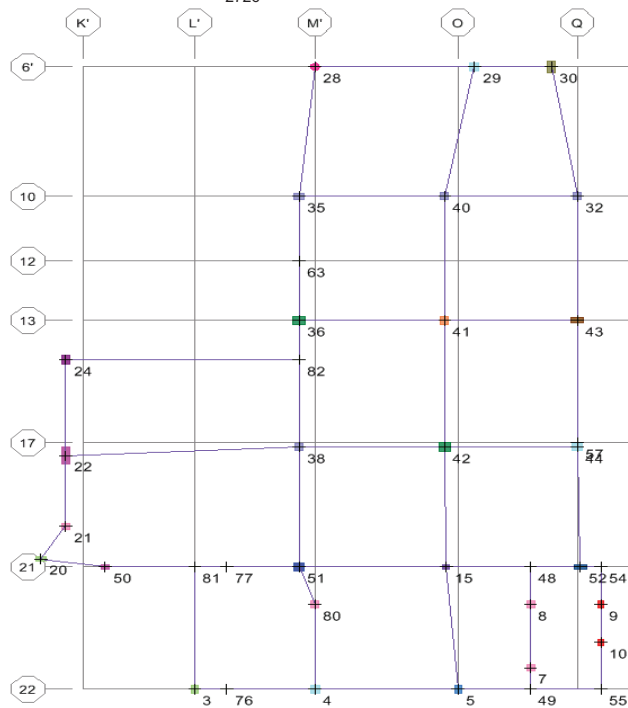
El peso propio de las vigas lo asigna directamente ETABS

Altura equivalente placa (No incluye carga de vigas) = **0.255 m**

Area = **622.2 m²**

4.1.1. ASIGNACIÓN DE MASA Y PESO PARA LA CUBIERTA LIVIANA

Story	ObjectLabel	ObjectType	TribArea	RLLF	Masa X,Y	W(CM)	W(CV)	Masa	
BASE	1	Point	6.42	1.000	8	80	161	CV	5.10
BASE	2	Point	4.93	1.000	6	62	123	CM	100 kg/m ²
BASE	3	Point	33.13	0.835	42	414	828		50 kg/m ²
BASE	4	Point	46.52	0.719	59	582	1163		
BASE	5	Point	45.19	0.731	58	565	1130		
BASE	7	Point	28.79	0.872	37	360	720		
BASE	8	Point	42.42	0.755	54	530	1061		
BASE	9	Point	14.98	0.991	19	187	375		
BASE	10	Point	13.87	1.000	18	173	347		
BASE	15	Point	85.63	0.400	109	1070	2141		
BASE	20	Point	19.15	0.955	24	239	479		
BASE	21	Point	31.37	0.850	40	392	784		
BASE	22	Point	77.56	0.452	99	970	1939		
BASE	23	Point	9.63	1.000	12	120	241		
BASE	24	Point	50	0.690	64	625	1250		
BASE	28	Point	40.37	0.772	51	505	1009		
BASE	29	Point	55.1	0.646	70	689	1378		
BASE	30	Point	54.76	0.649	70	685	1369		
BASE	31	Point	30.35	0.859	39	379	759		
BASE	32	Point	106.7	0.400	136	1334	2668		
BASE	34	Point	46.24	0.722	59	578	1156		
BASE	35	Point	68.37	0.531	87	855	1709		
BASE	36	Point	117.05	0.400	149	1463	2926		
BASE	38	Point	148.66	0.400	189	1858	3717		
BASE	40	Point	119.91	0.400	153	1499	2998		
BASE	41	Point	117.39	0.400	150	1467	2935		
BASE	42	Point	133.13	0.400	170	1664	3328		
BASE	43	Point	109.15	0.400	139	1364	2729		
BASE	44	Point	111.3	0.400	142	1391	2783		
BASE	45	Point	46.39	0.721	59	580	1160		
BASE	50	Point	33.35	0.833	42	417	834		
BASE	51	Point	115.08	0.400	147	1439	2877		
BASE	52	Point	51.74	0.675	66	647	1294		
BASE	53	Point	20.2	0.946	26	253	505		
BASE	59	Point	46.88	0.716	60	586	1172		
BASE	80	Point	57.58	0.624	73	720	1440		



4.2. CENTROIDES

PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

4653 - VULNERABILIDAD SÍSMICA HUS - BLOQUE 3

ARCHIVO:ETABS,4653MODELO.OUT

ANALISIS SISMICO

COORDINATES OF CENTERS OF CUMULATIVE MASS & CENTERS OF RIGIDITY

STORY LEVEL	DIAPHRAGM NUMBER	MASS		/----CENTER OF MASS----/ ORDINATE-X ORDINATE-Y		/--CENTER OF RIGIDITY--/ ORDINATE-X ORDINATE-Y					
		MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR
CUBIERTA		2726.0	2726.0								
PISO 5	D1	34388.6	34388.6	11.21	13.40	34388.6	34388.6	11.21	13.40	10.87	13.81
PISO 4	D1	44378.7	44378.7	13.55	14.36	78767.3	78767.3	12.53	13.94	11.11	13.78
PISO 3	D1	44746.4	44746.4	13.62	14.40	123513.7	123513.7	12.92	14.11	10.64	13.53
PISO 2	D1	50786.3	50786.3	12.27	13.97	174299.9	174299.9	12.73	14.07	9.68	12.84

4.3. PARTICIPACIÓN DE MASA

PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS
4653 - VULNERABILIDAD SÍSMICA HUS - BLOQUE 3
ARCHIVO:ETABS/4653MODELO.OUT
ANÁLISIS SÍSMICO

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER Mode	Period	TRASLATION			< % SUM>			ROTATION			< % SUM>		
		% MASS UX	% MASS UY	% MASS UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	% MASS RX	% MASS RY	% MASS RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	1.19	81.99	0.00	0.00	81.99	0.00	0.00	0.0	99.2	0.1	0.0	99.2	0.1
2	1.10	0.03	77.20	0.00	82.01	77.20	0.00	90.8	0.0	6.4	90.8	99.2	6.5
3	0.92	0.26	5.44	0.00	82.27	82.64	0.00	8.4	0.1	73.0	99.2	99.3	79.5
4	0.41	11.09	0.03	0.00	93.36	82.66	0.00	0.0	0.3	0.1	99.2	99.5	79.6
5	0.39	0.03	7.69	0.00	93.39	90.35	0.00	0.3	0.0	1.9	99.5	99.5	81.6
6	0.32	0.00	3.53	0.00	93.39	93.88	0.00	0.0	0.0	9.6	99.5	99.5	91.2
7	0.25	5.03	0.00	0.00	98.42	93.88	0.00	0.0	0.4	0.1	99.5	99.9	91.2
8	0.23	0.00	2.87	0.00	98.42	96.75	0.00	0.2	0.0	2.0	99.7	99.9	93.3
9	0.19	0.01	1.59	0.00	98.43	98.33	0.00	0.2	0.0	4.1	99.9	99.9	97.3
10	0.18	1.40	0.00	0.00	99.83	98.34	0.00	0.0	0.0	0.1	99.9	99.9	97.4

4.4. CORTANTES BASALES

PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS
4653 - VULNERABILIDAD SÍSMICA HUS - BLOQUE 3
ARCHIVO:ETABS/4653MODELO.OUT
ANALISIS SISMICO

DYNAMIC RESPONSE SPECTRUM BASE SHEARS REACTIONS

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SX	1	U1	804775.3	4333.6	0	-36600	10073577	-10815009
SX	2	U1	268.9	-14825.6	0	183047	2439	-193200
SX	3	U1	3250.9	14954.5	0	-210980	21548	54213
SX	4	U1	232437.8	11289.6	0	75052	-417669	-3218238
SX	5	U1	697.1	-10598.3	0	-24893	-3557	-140879
SX	6	U1	0.0	-56.4	0	-42	27	-1056
SX	7	U1	105441.6	-1770.5	0	2946	326619	-1410073
SX	8	U1	2.4	375.8	0	-1082	97	4920
SX	9	U1	195.7	-2549.9	0	10423	1580	-8372
SX	10	U1	29342.9	1191.3	0	5161	-10503	-407458
SX	All	All	848811.4	19050.4	0	240735	10089414	11565174
SY	1	U2	4333.6	23.3	0	-197	54245	-58237
SY	2	U2	-14825.6	817370.8	0	-10091804	-134474	10651552
SY	3	U2	14954.5	68793.1	0	-970542	99124	249388
SY	4	U2	11289.6	548.3	0	3645	-20286	-156311
SY	5	U2	-10598.3	161135.5	0	378471	54078	2141908
SY	6	U2	-56.4	73943.5	0	54568	-35373	1383833
SY	7	U2	-1770.5	29.7	0	-49	-5484	23677
SY	8	U2	375.8	60223.9	0	-173407	15552	788368
SY	9	U2	-2549.9	33232.4	0	-135843	-20590	109111
SY	10	U2	1191.3	48.4	0	210	-426	-16543
SY	All	All	19050.4	864142.0	0	10375235	139890	11076176

/-----D1-----/ /-----D2-----/
DIRECTION-X DIRECTION-Y DIRECTION-X DIRECTION-Y
CQC **848811.4** **19050.4** **19050.4** **864142.0**

Vtx= **848.8 Ton**
Vty= **864.1 Ton**

4.5. PERIODO

PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS
4653 - VULNERABILIDAD SÍSMICA HUS - BLOQUE 3
ARCHIVO:ETABS/4653MODELO.OUT
ANALISIS SISMICO

RESPONSE SPECTRUM ACCELERATIONS & TOTAL MODAL DAMPING

Spec	Mode	Period	DampRatio	SpecFactor	SPEC-ACC U1	SPEC-ACC U2	SPEC-ACC U3	Sa
SX	1	1.192	0.05	1	5.04	0.00	0.0	0.514
SX	2	1.104	0.05	1	5.43	0.00	0.0	0.554
SX	3	0.925	0.05	1	6.49	0.00	0.0	0.662
SX	4	0.411	0.05	1	10.76	0.00	0.0	1.097
SX	5	0.388	0.05	1	10.76	0.00	0.0	1.097
SX	6	0.316	0.05	1	10.76	0.00	0.0	1.097
SX	7	0.250	0.05	1	10.76	0.00	0.0	1.097
SX	8	0.235	0.05	1	10.76	0.00	0.0	1.097
SX	9	0.194	0.05	1	10.76	0.00	0.0	1.097
SX	10	0.177	0.05	1	10.76	0.00	0.0	1.097
SY	1	1.192	0.05	1	0.00	5.04	0.0	0.514
SY	2	1.104	0.05	1	0.00	5.43	0.0	0.554
SY	3	0.925	0.05	1	0.00	6.49	0.0	0.662
SY	4	0.411	0.05	1	0.00	10.76	0.0	1.097
SY	5	0.388	0.05	1	0.00	10.76	0.0	1.097
SY	6	0.316	0.05	1	0.00	10.76	0.0	1.097
SY	7	0.250	0.05	1	0.00	10.76	0.0	1.097
SY	8	0.235	0.05	1	0.00	10.76	0.0	1.097
SY	9	0.194	0.05	1	0.00	10.76	0.0	1.097
SY	10	0.177	0.05	1	0.00	10.76	0.0	1.097

4.6. ANÁLISIS SÍSMICO

PROYECTO : 4653 - VULNERABILIDAD SÍSMICA HUS - BLOQUE 3

El Análisis Sísmico se realizará por el método del Análisis Dinámico.

El programa de análisis estructural ETABS realiza directamente el análisis dinámico utilizando el Espectro Elástico de Diseño (según la microzonificación sísmica de Bogotá D.C.) construido con los siguientes parámetros:

ZONA : **PIEDEMONTA B**

Grupo de Uso : **IV**

Aa = 0.15

Fa = 1.95

T_C = 0.56

A₀ = 0.26

Av = 0.20

Fv = 1.70

T_L = 3.00

I = 1.50

El espectro se encuentra en el archivo: **15PIEMB**

Zona de Amenaza Sísmica : **Intermedia**

Sistema Estructural: **Pórticos de concreto - DMO**

Datos para el Análisis Sísmico:	Area (m ²)	Alt. Piso (m)	Elevación (h) h(m)	W (ton)	W / A ton/m ²	Masa (kg-s/m)
CUBIERTA	422	4.00	20.20	26.7	0.06	2726
PISO 5	422	4.00	16.20	337.4	0.80	34389
PISO 4	548	4.00	12.20	435.4	0.79	44379
PISO 3	548	4.10	8.20	439.0	0.80	44746
PISO 2	622	4.10	4.10	498.2	0.80	50786
				Σ 1736.6		

Análisis Sísmico por Fuerza Horizontal Equivalente:

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base (según A.5.4.5 -- NSR - 10)

$$\begin{aligned} A_a &= 0.15 & F_a &= 1.95 & I &= 1.50 \\ A_v &= 0.20 & F_v &= 1.70 \end{aligned}$$

Periodo fundamental aproximado (según A.4.2.2 -- NSR - 10)

$$C_u = 1.342 \quad C_u = 1.75 - 1.2A_v F_v$$

$$C_t = 0.047 \quad \text{Pórticos de concreto - DMO}$$

$$\alpha = 0.90$$

$T_a = C_t h^\alpha$	=	0.70	seg
$C_u * T_a$	=	0.94	seg

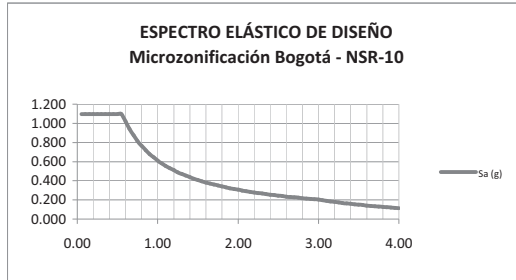
$$T_x = 1.19 \quad \text{seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)}$$

$$T_y = 1.10 \quad \text{seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)}$$

$$T_x = 0.94 \quad \text{seg (definitivo)}$$

$$T_y = 0.94 \quad \text{seg (definitivo)}$$

$S_a = 1.2 A_v F_v I / T$	$S_a = 2.5 A_a F_a I$	$S_a = 1.2 A_v F_v T_L I / T^2$	Sax = 0.65 (Definitivo)
Sax = 0.65	Sa = 1.10	Sax = 2.06	Say = 0.65 (Definitivo)
Say = 0.65		Say = 2.06	Vsx = 1126.7 Ton
			Vsy = 1126.7 Ton



Cortantes Dinámicos en la Base. (V_{tj}) :

$$\begin{aligned} V_{tx} &= 848.8 \quad \text{ton} & & \text{(Ver página siguiente)} \\ V_{ty} &= 864.1 \quad \text{ton} \end{aligned}$$

Regularidad de la Estructura: 1 (1: Regular, 2: Irregular)

- Si la estructura es regular, el cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 80 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (V_s) - (según A.5.4.5 -- NSR - 10)

- Si la estructura es irregular, el cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 90 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (V_s) - (según A.5.4.5 -- NSR - 10)

Factores de Ajuste :

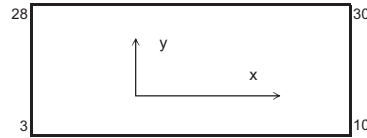
$$\begin{aligned} F_x &= 901.3 / 848.8 = 1.06 \\ F_y &= 901.3 / 864.1 = 1.04 \end{aligned}$$

$$F_x = 1.06 \quad \text{(Definitivo)}$$

$$F_y = 1.04 \quad \text{(Definitivo)}$$

4.7. CHEQUEO DE IRREGULARIDADES

Esquema Estructural - Identificación de Nudos Para Revisión de la Irregularidad Torsional



REVISIÓN DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

SISMO EN X

Caso de Carga:

3

Δ = Deriva del análisis.

Columna Eje Vertical:

	28	3				
	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	$\frac{1.2*(\Delta1 + \Delta2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta1 + \Delta2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	1.58	1.94	2.11	2.47	NO	NO
PISO 5	4.08	4.77	5.31	6.20	NO	NO
PISO 4	5.62	6.74	7.42	8.65	NO	NO
PISO 3	7.58	8.51	9.66	11.27	NO	NO
PISO 2	6.16	5.60	7.06	8.23	NO	NO

	30	10				
	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	$\frac{1.2*(\Delta1 + \Delta2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta1 + \Delta2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	1.58	2.02	2.16	2.52	NO	NO
PISO 5	4.08	4.71	5.28	6.16	NO	NO
PISO 4	5.61	6.65	7.36	8.58	NO	NO
PISO 3	7.58	8.43	9.61	11.21	NO	NO
PISO 2	6.16	5.63	7.08	8.26	NO	NO

SISMO EN Y

Caso de Carga:

5

Columna Eje Vertical:

	28	30				
	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	$\frac{1.2*(\Delta1 + \Delta2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta1 + \Delta2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	1.65	1.87	2.11	2.47	NO	NO
PISO 5	3.89	4.49	5.03	5.87	NO	NO
PISO 4	5.43	6.09	6.91	8.06	NO	NO
PISO 3	7.19	8.30	9.29	10.84	NO	NO
PISO 2	5.53	6.60	7.28	8.49	NO	NO

	3	10				
	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	$\frac{1.2*(\Delta1 + \Delta2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta1 + \Delta2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	1.67	1.83	2.10	2.45	NO	NO
PISO 5	3.50	4.43	4.76	5.55	NO	NO
PISO 4	5.04	6.04	6.65	7.76	NO	NO
PISO 3	6.48	8.22	8.82	10.29	NO	NO
PISO 2	4.70	6.47	6.70	7.82	NO	NO

IRREGULARIDADES EN PLANTA - (Ver tabla A.3-6 - NSR-10)

PARAMETRO	Tipo	Si	No
Irregularidad Torsional	1aP		x
Irregularidad Torsional Extrema	1bP		x
Retrocesos excesivos en las Esquinas	2P		x
Discontinuidades en el Diafragma	3P		x
Desplazamiento del Plano de Acción	4P		x
Sistemas no Paralelos	5P		x

Factor de Reducción
0.9
0.8
0.9
0.9
0.8
0.9

$\phi_p = 1.0$

(Si existen varias irregularidades se escoge el menor valor de ϕ_p)

- En zonas de amenaza sísmica intermedia para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I la revisión de irregularidad se puede limitar a las irregularidades 1aP, 1bP, 3P y 4P (Ver A.3.3.7 NSR-10)
- En zonas de amenaza sísmica baja para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I y II la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades 1aP y 1bP (Ver A.3.3.6 NSR-10)

IRREGULARIDADES EN ALTURA - (Ver tabla A.3-7 - NSR-10)

PARAMETRO	Tipo	Si	No
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez)	1aA		x
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)	1bA		x
Distribución de Masas	2A		x
Geométrica	3A		x
Desplazamiento del Plano de Acción	4A		x
Piso Débil (Discontinuidad en la resistencia)	5aA		x
Piso Débil (Discontinuidad extrema en la resistencia)	5bA		x

Factor de Reducción
0.9
0.8
0.9
0.9
0.8
0.9
0.8

$\phi_a = 1.0$

(Si existen varias irregularidades se escoge el menor valor de ϕ_a)

- Cuando la deriva de cualquier piso es menor a 1.3 veces la deriva del piso siguiente hacia arriba, puede considerarse que no existen irregularidades de los tipos 1aA, 1bA, 2A ó 3A (Ver A.3.3.5.1 NSR-10)
- En zonas de amenaza sísmica intermedia y para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I la evaluación de la irregularidad se puede limitar a las irregularidades de los tipos 4A, 5aA y 5bA (Ver A.3.3.7 NSR-10)
- En zonas de amenaza sísmica baja para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I y II la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades 5aA y 5bA (Ver A.3.3.6 NSR-10)

AUSENCIA DE REDUNDANCIA - (Ver A.3.3.8 - NSR-10)

PARAMETRO	Si	No
Ausencia de redundancia en el sistema sismo-resistente		x

Factor de Reducción
0.75

$\phi_r = 1.00$

4.8. CASOS DE CARGA

Factores - Resultado **F_x = 1.06**
Análisis Sísmico **F_y = 1.04**

Combinaciones de Carga:

1.0. CHEQUEO DE LA DERIVA

1	1.40 C.M.			
2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.		
3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.06 S.X.	
4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.06 S.X.	
5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.04 S.Y.	
6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.04 S.Y.	
7	0.90 C.M.		+ 1.06 S.X.	
8	0.90 C.M.		- 1.06 S.X.	
9	0.90 C.M.		+ 1.04 S.Y.	
10	0.90 C.M.		- 1.04 S.Y.	

C.M. = Carga Muerta
C.V. = Carga Viva
S.X. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en X
S.Y. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en Y

$R_o = 5.00$ Pórticos de concreto - DMO
 $\Omega_0 = 3.00$

$\phi_{a=} = 1.00$
 $\phi_{p=} = 1.00$
 $\phi_{r=} = 1.00$

$R_x = 5.00$
 $R_y = 5.00$

$R_{cx} = 5.00$
 $R_{cy} = 5.00$

2.0. DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (FLEXIÓN)

D1	1.40 C.M.			
D2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.		
D3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.21 S.X.	+ 0.06 S.Y.
D4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.21 S.X.	-0.06 S.Y.
D5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.21 S.X.	+ 0.06 S.Y.
D6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.21 S.X.	-0.06 S.Y.
D7	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.06 S.X.	+ 0.21 S.Y.
D8	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.06 S.X.	+ 0.21 S.Y.
D9	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.06 S.X.	-0.21 S.Y.
D10	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.06 S.X.	-0.21 S.Y.
D11	0.90 C.M.		+ 0.21 S.X.	+ 0.06 S.Y.
D12	0.90 C.M.		+ 0.21 S.X.	-0.06 S.Y.
D13	0.90 C.M.		-0.21 S.X.	+ 0.06 S.Y.
D14	0.90 C.M.		-0.21 S.X.	-0.06 S.Y.
D15	0.90 C.M.		+ 0.06 S.X.	+ 0.21 S.Y.
D16	0.90 C.M.		-0.06 S.X.	+ 0.21 S.Y.
D17	0.90 C.M.		+ 0.06 S.X.	-0.21 S.Y.
D18	0.90 C.M.		-0.06 S.X.	-0.21 S.Y.

3.0. DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (CORTANTE) -- Según literal C.21.3.3 (NSR-10)

COLUMNAS				$\Omega_0^*(S.X.)$	$\Omega_0^*(S.Y.)$	VIGAS		2*(S.X.)	2*(S.Y.)
DC1	1.40 C.M.					DV1	1.40 C.M.		
DC2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.				DV2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.	
DC3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.64 S.X.	+ 0.19 S.Y.		DV3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.42 S.X. + 0.13 S.Y.
DC4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.64 S.X.	-0.19 S.Y.		DV4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.42 S.X. -0.13 S.Y.
DC5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.64 S.X.	+ 0.19 S.Y.		DV5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.42 S.X. + 0.13 S.Y.
DC6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.64 S.X.	-0.19 S.Y.		DV6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.42 S.X. -0.13 S.Y.
DC7	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.19 S.X.	+ 0.63 S.Y.		DV7	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.13 S.X. + 0.42 S.Y.
DC8	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.19 S.X.	+ 0.63 S.Y.		DV8	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.13 S.X. + 0.42 S.Y.
DC9	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.19 S.X.	-0.63 S.Y.		DV9	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.13 S.X. -0.42 S.Y.
DC10	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.19 S.X.	-0.63 S.Y.		DV10	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.13 S.X. -0.42 S.Y.
DC11	0.90 C.M.		+ 0.64 S.X.	+ 0.19 S.Y.		DV11	0.90 C.M.		+ 0.42 S.X. + 0.13 S.Y.
DC12	0.90 C.M.		+ 0.64 S.X.	-0.19 S.Y.		DV12	0.90 C.M.		+ 0.42 S.X. -0.13 S.Y.
DC13	0.90 C.M.		-0.64 S.X.	+ 0.19 S.Y.		DV13	0.90 C.M.		-0.42 S.X. + 0.13 S.Y.
DC14	0.90 C.M.		-0.64 S.X.	-0.19 S.Y.		DV14	0.90 C.M.		-0.42 S.X. -0.13 S.Y.
DC15	0.90 C.M.		+ 0.19 S.X.	+ 0.63 S.Y.		DV15	0.90 C.M.		+ 0.13 S.X. + 0.42 S.Y.
DC16	0.90 C.M.		-0.19 S.X.	+ 0.63 S.Y.		DV16	0.90 C.M.		-0.13 S.X. + 0.42 S.Y.
DC17	0.90 C.M.		+ 0.19 S.X.	-0.63 S.Y.		DV17	0.90 C.M.		+ 0.13 S.X. -0.42 S.Y.
DC18	0.90 C.M.		-0.19 S.X.	-0.63 S.Y.		DV18	0.90 C.M.		-0.13 S.X. -0.42 S.Y.

4.9.CHEQUEO DE DERIVAS

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

$\Delta\alpha$ = Deriva del análisis.

Δp = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO EN X		Columna Eje Vertical:		28			
		Caso de Carga:		3			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	Δp (cm)			%
CUBIERTA	4.00	0.2501	0.0086	1.58	4.00	OK	0.40
PISO 5	4.00	0.2343	0.0076	4.08	4.00	NO	1.02
PISO 4	4.00	0.1935	0.0059	5.62	4.00	NO	1.40
PISO 3	4.10	0.1374	0.0034	7.58	4.10	NO	1.85
PISO 2	4.10	0.0616	0.0016	6.16	4.10	NO	1.50
SISMO EN Y		Columna Eje Vertical:		28			
		Caso de Carga:		5			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	Δp (cm)			%
CUBIERTA	4.00	0.1112	0.2090	1.65	4.00	OK	0.41
PISO 5	4.00	0.1027	0.1948	3.89	4.00	OK	0.97
PISO 4	4.00	0.0830	0.1612	5.43	4.00	NO	1.36
PISO 3	4.10	0.0609	0.1116	7.19	4.10	NO	1.75
PISO 2	4.10	0.0285	0.0474	5.53	4.10	NO	1.35
SISMO EN X		Columna Eje Vertical:		30			
		Caso de Carga:		3			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	Δp (cm)			%
CUBIERTA	4.00	0.2501	0.0051	1.58	4.00	OK	0.40
PISO 5	4.00	0.2343	0.0051	4.08	4.00	NO	1.02
PISO 4	4.00	0.1935	0.0040	5.61	4.00	NO	1.40
PISO 3	4.10	0.1374	0.0028	7.58	4.10	NO	1.85
PISO 2	4.10	0.0616	0.0016	6.16	4.10	NO	1.50
SISMO EN Y		Columna Eje Vertical:		30			
		Caso de Carga:		5			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	Δp (cm)			%
CUBIERTA	4.00	0.1111	0.2497	1.87	4.00	OK	0.47
PISO 5	4.00	0.1027	0.2330	4.49	4.00	NO	1.12
PISO 4	4.00	0.0830	0.1926	6.09	4.00	NO	1.52
PISO 3	4.10	0.0609	0.1359	8.30	4.10	NO	2.02
PISO 2	4.10	0.0285	0.0595	6.60	4.10	NO	1.67

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD = $\Delta\alpha/\Delta p$

$$\Delta_{\alpha} = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

$\Delta\alpha$ = Deriva del análisis.

$\Delta\rho$ = Deriva permitida.
(0.01 h)

<u>SISMO EN X</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:		3			
				3			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)			%
CUBIERTA	4.00	0.2752	0.0152	1.94	4.00	OK	0.48
PISO 5	4.00	0.2559	0.0133	4.77	4.00	NO	1.19
PISO 4	4.00	0.2083	0.0100	6.74	4.00	NO	1.69
PISO 3	4.10	0.1410	0.0057	8.51	4.10	NO	2.08
PISO 2	4.10	0.0559	0.0028	5.60	4.10	NO	1.37

<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:		3			
				5			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)			%
CUBIERTA	4.00	0.0895	0.1940	1.67	4.00	OK	0.42
PISO 5	4.00	0.0827	0.1788	3.50	4.00	OK	0.87
PISO 4	4.00	0.0663	0.1479	5.04	4.00	NO	1.26
PISO 3	4.10	0.0478	0.1010	6.48	4.10	NO	1.58
PISO 2	4.10	0.0213	0.0419	4.70	4.10	NO	1.15

<u>SISMO EN X</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:		10			
				3			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)			%
CUBIERTA	4.00	0.2744	0.0073	2.02	4.00	OK	0.51
PISO 5	4.00	0.2542	0.0071	4.71	4.00	NO	1.18
PISO 4	4.00	0.2071	0.0054	6.65	4.00	NO	1.66
PISO 3	4.10	0.1406	0.0036	8.43	4.10	NO	2.06
PISO 2	4.10	0.0563	0.0021	5.63	4.10	NO	1.37

<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:		10			
				5			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)			%
CUBIERTA	4.00	0.0753	0.2591	1.83	4.00	OK	0.46
PISO 5	4.00	0.0691	0.2419	4.43	4.00	NO	1.11
PISO 4	4.00	0.0553	0.1998	6.04	4.00	NO	1.51
PISO 3	4.10	0.0397	0.1414	8.22	4.10	NO	2.00
PISO 2	4.10	0.0177	0.0622	6.47	4.10	NO	1.58

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD = $\Delta\alpha/\Delta\rho$

				<u>Max en X</u>	2.08
				<u>Max en Y</u>	2.02
Max en x=	1.85			Max en x=	1.85
Max en y=	1.75	28	30	Max en y=	2.02
		3	10		
Max en x=	2.08			Max en x=	2.06
Max en y=	1.58			Max en y=	2.00

CAPITULO 5

INFORME DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN

Una vez analizada la información obtenida en los levantamientos y exploraciones adelantadas en la edificación, se elaboró entonces un modelo para la estructura actual utilizando programas matriciales tridimensionales.

Con la información de las secciones originales de los elementos estructurales y sus refuerzos actuales, se determinaron sus capacidades o resistencias últimas tanto para los esfuerzos de corte como para los de flexión y flexo-compresión. Estas resistencias existentes fueron a su vez afectadas por los valores ϕ_c y ϕ_e , los cuales dependen de **la calidad del diseño y la construcción y del estado de la estructura**. Una vez completadas las actividades de reconocimiento estructural y teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante las diferentes exploraciones, se optaron valores de 0.8 para dichos coeficientes.

Una vez se obtienen los resultados de las **demandas** obtenidas de los análisis de los modelos y las **capacidades actuales efectivas** calculadas en los elementos, se calcularon los **índices de sobre-esfuerzo** de los elementos y de las estructuras con el fin de determinar los puntos ó zonas vulnerables a tener en cuenta en el reforzamiento final. Se define como **índice de sobre-esfuerzo** para cualquier elemento estructural, al máximo cociente entre las **fuerzas internas solicitadas** obtenidas del análisis estructural y las **resistencias existentes efectivas**. El índice de sobre-esfuerzo general ó de toda la estructura será el mayor valor de los índices de sobre-esfuerzo de los elementos que puedan poner en peligro la estabilidad de la edificación.

Adicionalmente se determinaron los **índices de flexibilidad** de los pisos. Se define como **índice de flexibilidad** de cada piso, al máximo cociente entre las **derivadas obtenidas** del análisis estructural y las **derivadas máximas permitidas** por la **NSR-10**. El índice de flexibilidad general o de toda la estructura será el mayor valor de los índices de flexibilidad de todos los pisos del edificio.

Finalmente se calcularon los **índices de vulnerabilidad**. Estos se definen de dos maneras:

- Primero como el inverso del índice de sobre-esfuerzo general de la estructura, lo cual indicará la **fracción de resistencia** que tendría una estructura nueva construida de acuerdo con los requisitos de la **NSR-10**.
- Segundo como el inverso del índice de flexibilidad general de la estructura, lo cual indicará la **fracción de la rigidez** que tendría una estructura nueva construida de acuerdo con los requisitos de la **NSR-10**.

RESUMEN

Luego de obtenidos todos los índices de sobre esfuerzo y flexibilidad que se mostrarán en las páginas siguientes, a continuación presentamos un cuadro resumen con los mayores índices:

INDICES DE FLEXIBILIDAD Y SOBRE-ESFUERZO	
INDICE	EST. ACTUAL
Flexibilidad	2.08
Sobreesfuerzo	4.77

5.1. INDICES DE SOBRE-ESFUERZO COLUMNAS

Indice	item	Elemento
4.34	Flexo-Compresión	020 Vano 1 Arriba
4.26	Flexo-Compresión	030 Vano 1 Abajo
4.09	Flexo-Compresión	030 Vano 1 Arriba
3.92	Flexo-Compresión	020 Vano 2 Arriba
3.92	Flexo-Compresión	020 Vano 2 Abajo
3.82	Flexo-Compresión	021 Vano 2 Arriba
3.26	Flexo-Compresión	06 Vano 1 Abajo
3.24	Flexo-Compresión	035 Vano 1 Abajo
3.20	Flexo-Compresión	029 Vano 1 Arriba
3.04	Flexo-Compresión	021 Vano 3 Arriba
3.03	Flexo-Compresión	035 Vano 2 Abajo
3.02	Flexo-Compresión	021 Vano 2 Abajo
2.98	Flexo-Compresión	02 Vano 2 Arriba
2.86	Flexo-Compresión	024 Vano 2 Arriba
2.80	Flexo-Compresión	031 Vano 2 Abajo
2.69	Flexo-Compresión	012 Vano 3 Arriba
2.69	Flexo-Compresión	015 Vano 2 Abajo
2.66	Flexo-Compresión	024 Vano 2 Abajo
2.65	Flexo-Compresión	035 Vano 1 Arriba
2.64	Flexo-Compresión	035 Vano 2 Arriba
2.61	Flexo-Compresión	036 Vano 3 Arriba

2.58	Flexo-Compresión	028	Vano 2	Arriba
2.56	Flexo-Compresión	02	Vano 1	Abajo
2.56	Flexo-Compresión	02	Vano 4	Arriba
2.56	Flexo-Compresión	012	Vano 2	Arriba
2.51	Flexo-Compresión	015	Vano 2	Arriba
2.50	Flexo-Compresión	08	Vano 1	Abajo
2.49	Flexo-Compresión	017	Vano 3	Arriba
2.49	Flexo-Compresión	02	Vano 1	Arriba
2.48	Flexo-Compresión	03	Vano 1	Abajo
2.47	Flexo-Compresión	01	Vano 1	Abajo
2.46	Flexo-Compresión	01	Vano 2	Abajo
2.44	Flexo-Compresión	03	Vano 2	Arriba
2.42	Flexo-Compresión	02	Vano 3	Arriba
2.42	Flexo-Compresión	021	Vano 4	Arriba
2.42	Flexo-Compresión	021	Vano 1	Arriba
2.41	Flexo-Compresión	021	Vano 3	Abajo
2.40	Flexo-Compresión	028	Vano 2	Abajo
2.40	Flexo-Compresión	012	Vano 2	Abajo
2.40	Flexo-Compresión	036	Vano 2	Arriba
2.39	Flexo-Compresión	027	Vano 2	Arriba
2.39	Flexo-Compresión	036	Vano 1	Abajo
2.35	Flexo-Compresión	031	Vano 2	Arriba
2.33	Flexo-Compresión	022	Vano 2	Abajo

2.33	Flexo-Compresión	025	Vano 3	Arriba
2.32	Flexo-Compresión	025	Vano 2	Abajo
2.31	Flexo-Compresión	013	Vano 1	Abajo
2.31	Flexo-Compresión	02	Vano 2	Abajo
2.30	Flexo-Compresión	07	Vano 1	Abajo
2.29	Flexo-Compresión	012	Vano 1	Abajo
2.29	Flexo-Compresión	025	Vano 2	Arriba
2.28	Flexo-Compresión	026	Vano 2	Abajo
2.28	Flexo-Compresión	033	Vano 2	Abajo
2.27	Flexo-Compresión	028	Vano 1	Abajo
2.27	Flexo-Compresión	027	Vano 2	Abajo
2.26	Flexo-Compresión	019	Vano 2	Arriba
2.26	Flexo-Compresión	034	Vano 2	Abajo
2.24	Flexo-Compresión	022	Vano 2	Arriba
2.24	Flexo-Compresión	021	Vano 1	Abajo
2.24	Flexo-Compresión	033	Vano 2	Arriba
2.24	Flexo-Compresión	032	Vano 2	Abajo
2.24	Flexo-Compresión	028	Vano 1	Arriba
2.23	Flexo-Compresión	017	Vano 2	Arriba
2.23	Flexo-Compresión	05	Vano 2	Abajo
2.22	Flexo-Compresión	07	Vano 1	Arriba
2.21	Flexo-Compresión	05	Vano 2	Arriba
2.21	Flexo-Compresión	034	Vano 1	Abajo

2.19	Flexo-Compresión	012	Vano 3	Abajo
2.19	Flexo-Compresión	022	Vano 1	Abajo
2.18	Flexo-Compresión	026	Vano 2	Arriba
2.17	Flexo-Compresión	011	Vano 2	Arriba
2.16	Flexo-Compresión	034	Vano 2	Arriba
2.16	Flexo-Compresión	019	Vano 2	Abajo
2.15	Flexo-Compresión	011	Vano 1	Abajo
2.15	Flexo-Compresión	010	Vano 1	Abajo
2.15	Flexo-Compresión	011	Vano 2	Abajo
2.15	Flexo-Compresión	025	Vano 3	Abajo
2.14	Flexo-Compresión	018	Vano 1	Abajo
2.13	Flexo-Compresión	032	Vano 2	Arriba
2.13	Flexo-Compresión	024	Vano 3	Arriba
2.13	Flexo-Compresión	08	Vano 2	Abajo
2.13	Flexo-Compresión	026	Vano 1	Abajo
2.12	Flexo-Compresión	020	Vano 3	Arriba
2.11	Flexo-Compresión	08	Vano 2	Arriba
2.11	Flexo-Compresión	025	Vano 1	Abajo
2.11	Flexo-Compresión	01	Vano 3	Abajo
2.10	Flexo-Compresión	024	Vano 3	Abajo
2.10	Flexo-Compresión	021	Vano 4	Abajo
2.09	Flexo-Compresión	01	Vano 4	Abajo
2.09	Flexo-Compresión	02	Vano 4	Abajo

2.08	Flexo-Compresión	036	Vano 2	Abajo
2.07	Flexo-Compresión	03	Vano 2	Abajo
2.07	Flexo-Compresión	08	Vano 1	Arriba
2.07	Flexo-Compresión	017	Vano 2	Abajo
2.06	Flexo-Compresión	028	Vano 3	Arriba
2.05	Flexo-Compresión	01	Vano 4	Arriba
2.05	Flexo-Compresión	018	Vano 2	Abajo
2.05	Flexo-Compresión	027	Vano 1	Abajo
2.04	Flexo-Compresión	031	Vano 3	Abajo
2.03	Flexo-Compresión	03	Vano 1	Arriba
2.03	Flexo-Compresión	019	Vano 3	Arriba
2.03	Flexo-Compresión	036	Vano 3	Abajo
2.02	Flexo-Compresión	017	Vano 1	Abajo
2.01	Flexo-Compresión	027	Vano 3	Arriba
2.00	Flexo-Compresión	09	Vano 2	Abajo
1.99	Flexo-Compresión	012	Vano 1	Arriba
1.99	Flexo-Compresión	032	Vano 1	Abajo
1.98	Flexo-Compresión	026	Vano 3	Arriba
1.98	Flexo-Compresión	023	Vano 2	Abajo
1.97	Flexo-Compresión	017	Vano 3	Abajo
1.96	Flexo-Compresión	036	Vano 1	Arriba
1.96	Flexo-Compresión	023	Vano 2	Arriba
1.96	Flexo-Compresión	026	Vano 3	Abajo

1.95	Flexo-Compresión	04 Vano 2 Arriba
1.94	Flexo-Compresión	033 Vano 3 Arriba
1.94	Flexo-Compresión	018 Vano 2 Arriba
1.94	Flexo-Compresión	035 Vano 3 Abajo
1.92	Flexo-Compresión	022 Vano 3 Arriba
1.92	Flexo-Compresión	013 Vano 2 Abajo
1.91	Flexo-Compresión	01 Vano 2 Arriba
1.90	Flexo-Compresión	015 Vano 3 Arriba
1.89	Flexo-Compresión	032 Vano 3 Abajo
1.89	Flexo-Compresión	031 Vano 1 Arriba
1.89	Flexo-Compresión	019 Vano 3 Abajo
1.88	Flexo-Compresión	033 Vano 3 Abajo
1.88	Flexo-Compresión	016 Vano 1 Abajo
1.88	Flexo-Compresión	032 Vano 3 Arriba
1.87	Flexo-Compresión	015 Vano 3 Abajo
1.87	Flexo-Compresión	04 Vano 2 Abajo
1.87	Flexo-Compresión	025 Vano 1 Arriba
1.87	Flexo-Compresión	031 Vano 1 Abajo
1.86	Flexo-Compresión	022 Vano 3 Abajo
1.86	Flexo-Compresión	013 Vano 2 Arriba
1.86	Flexo-Compresión	033 Vano 1 Abajo
1.85	Flexo-Compresión	018 Vano 3 Arriba
1.84	Flexo-Compresión	027 Vano 4 Arriba

1.84	Flexo-Compresión	01 Vano 3 Arriba
1.83	Flexo-Compresión	02 Vano 3 Abajo
1.81	Flexo-Compresión	027 Vano 3 Abajo
1.80	Flexo-Compresión	031 Vano 3 Arriba
1.80	Flexo-Compresión	04 Vano 1 Abajo
1.79	Flexo-Compresión	027 Vano 1 Arriba
1.79	Flexo-Compresión	028 Vano 3 Abajo
1.78	Flexo-Compresión	033 Vano 4 Arriba
1.78	Flexo-Compresión	026 Vano 4 Abajo
1.78	Flexo-Compresión	032 Vano 4 Arriba
1.75	Flexo-Compresión	011 Vano 1 Arriba
1.75	Flexo-Compresión	020 Vano 3 Abajo
1.74	Flexo-Compresión	04 Vano 3 Arriba
1.74	Flexo-Compresión	09 Vano 1 Arriba
1.74	Flexo-Compresión	09 Vano 1 Abajo
1.73	Flexo-Compresión	022 Vano 4 Arriba
1.72	Flexo-Compresión	034 Vano 1 Arriba
1.71	Flexo-Compresión	014 Vano 1 Abajo
1.71	Flexo-Compresión	028 Vano 4 Arriba
1.70	Flexo-Compresión	027 Vano 4 Abajo
1.70	Flexo-Compresión	011 Vano 3 Arriba
1.69	Flexo-Compresión	017 Vano 1 Arriba
1.68	Flexo-Compresión	024 Vano 4 Abajo

1.68	Flexo-Compresión	023 Vano 1 Abajo
1.68	Flexo-Compresión	05 Vano 3 Arriba
1.67	Flexo-Compresión	024 Vano 4 Arriba
1.67	Flexo-Compresión	09 Vano 2 Arriba
1.67	Flexo-Compresión	08 Vano 4 Arriba
1.67	Flexo-Compresión	023 Vano 3 Arriba
1.67	Flexo-Compresión	019 Vano 1 Abajo
1.67	Flexo-Compresión	032 Vano 4 Abajo
1.66	Flexo-Compresión	03 Vano 4 Arriba
1.66	Flexo-Compresión	011 Vano 3 Abajo
1.66	Flexo-Compresión	04 Vano 3 Abajo
1.66	Flexo-Compresión	03 Vano 3 Arriba
1.66	Flexo-Compresión	019 Vano 1 Arriba
1.66	Flexo-Compresión	026 Vano 4 Arriba
1.65	Flexo-Compresión	035 Vano 3 Arriba
1.64	Flexo-Compresión	033 Vano 4 Abajo
1.64	Flexo-Compresión	034 Vano 3 Abajo
1.64	Flexo-Compresión	05 Vano 3 Abajo
1.63	Flexo-Compresión	026 Vano 1 Arriba
1.63	Flexo-Compresión	034 Vano 3 Arriba
1.62	Flexo-Compresión	010 Vano 1 Arriba
1.62	Flexo-Compresión	03 Vano 3 Abajo
1.61	Flexo-Compresión	08 Vano 3 Arriba

1.59	Flexo-Compresión	022	Vano 1	Arriba
1.59	Flexo-Compresión	023	Vano 3	Abajo
1.59	Flexo-Compresión	013	Vano 1	Arriba
1.57	Flexo-Compresión	015	Vano 4	Arriba
1.56	Flexo-Compresión	023	Vano 1	Arriba
1.56	Flexo-Compresión	031	Vano 4	Arriba
1.56	Flexo-Compresión	031	Vano 4	Abajo
1.55	Flexo-Compresión	022	Vano 4	Abajo
1.55	Flexo-Compresión	033	Vano 1	Arriba
1.54	Flexo-Compresión	016	Vano 2	Abajo
1.53	Flexo-Compresión	018	Vano 3	Abajo
1.53	Flexo-Compresión	08	Vano 3	Abajo
1.53	Flexo-Compresión	09	Vano 4	Arriba
1.52	Flexo-Compresión	018	Vano 4	Abajo
1.51	Flexo-Compresión	018	Vano 1	Arriba
1.50	Flexo-Compresión	016	Vano 2	Arriba
1.49	Flexo-Compresión	011	Vano 4	Arriba
1.49	Flexo-Compresión	028	Vano 4	Abajo
1.49	Flexo-Compresión	04	Vano 4	Arriba
1.49	Flexo-Compresión	05	Vano 4	Arriba
1.48	Flexo-Compresión	01	Vano 1	Arriba
1.48	Flexo-Compresión	013	Vano 3	Arriba
1.47	Flexo-Compresión	035	Vano 4	Abajo

1.45	Flexo-Compresión	08 Vano 4 Abajo
1.45	Flexo-Compresión	015 Vano 4 Abajo
1.45	Flexo-Compresión	018 Vano 4 Arriba
1.43	Flexo-Compresión	019 Vano 4 Arriba
1.42	Flexo-Compresión	021 Vano 5 Arriba
1.42	Flexo-Compresión	010 Vano 2 Abajo
1.42	Flexo-Compresión	034 Vano 4 Arriba
1.42	Flexo-Compresión	011 Vano 4 Abajo
1.40	Flexo-Compresión	06 Vano 3 Arriba
1.40	Flexo-Compresión	05 Vano 4 Abajo
1.40	Flexo-Compresión	04 Vano 1 Arriba
1.40	Flexo-Compresión	020 Vano 4 Arriba
1.40	Flexo-Compresión	09 Vano 3 Arriba
1.40	Flexo-Compresión	09 Vano 4 Abajo
1.39	Flexo-Compresión	01 Vano 5 Abajo
1.36	Flexo-Compresión	019 Vano 4 Abajo
1.36	Flexo-Compresión	034 Vano 4 Abajo
1.34	Flexo-Compresión	035 Vano 4 Arriba
1.33	Flexo-Compresión	04 Vano 4 Abajo
1.32	Flexo-Compresión	023 Vano 4 Arriba
1.32	Flexo-Compresión	032 Vano 1 Arriba
1.32	Flexo-Compresión	021 Vano 5 Abajo
1.30	Flexo-Compresión	09 Vano 3 Abajo

1.29	Flexo-Compresión	01 Vano 5 Arriba
1.29	Flexo-Compresión	016 Vano 4 Arriba
1.27	Flexo-Compresión	03 Vano 4 Abajo
1.27	Flexo-Compresión	013 Vano 4 Abajo
1.26	Flexo-Compresión	013 Vano 4 Arriba
1.24	Flexo-Compresión	010 Vano 2 Arriba
1.24	Flexo-Compresión	016 Vano 3 Arriba
1.24	Flexo-Compresión	013 Vano 3 Abajo
1.21	Flexo-Compresión	023 Vano 4 Abajo
1.21	Flexo-Compresión	015 Vano 5 Arriba
1.21	Flexo-Compresión	024 Vano 5 Abajo
1.18	Flexo-Compresión	024 Vano 5 Arriba
1.16	Flexo-Compresión	015 Vano 5 Abajo
1.16	Flexo-Compresión	016 Vano 1 Arriba
1.15	Flexo-Compresión	06 Vano 2 Arriba
1.15	Flexo-Compresión	022 Vano 5 Arriba
1.13	Flexo-Compresión	020 Vano 4 Abajo
1.12	Flexo-Compresión	022 Vano 5 Abajo
1.09	Flexo-Compresión	027 Vano 5 Arriba
1.09	Flexo-Compresión	016 Vano 4 Abajo
1.06	Flexo-Compresión	016 Vano 3 Abajo
1.04	Flexo-Compresión	014 Vano 2 Abajo
1.04	Flexo-Compresión	014 Vano 3 Arriba

1.01	Flexo-Compresión	010	Vano 4	Arriba
1.01	Flexo-Compresión	010	Vano 3	Arriba

5.2. INDICES DE SOBRE-ESFUERZO VIGAS

Indice	item	Elemento
4.77	Momento Negativo	204/PISO 2 Vano 2 Sec. 0 (19.9cm ²)
4.75	Momento Negativo	2016/PISO 2 Vano 4 Sec. 10 (19.8cm ²)
4.68	Momento Negativo	2018/PISO 2 Vano 4 Sec. 10 (19.5cm ²)
4.64	Momento Negativo	208/PISO 2 Vano 1 Sec. 0 (19.4cm ²)
4.60	Momento Negativo	201/PISO 2 Vano 4 Sec. 10 (19.2cm ²)
4.51	Momento Negativo	3016/PISO 3 Vano 4 Sec. 10 (16.6cm ²)
4.31	Momento Negativo	2014/PISO 2 Vano 3 Sec. 0 (15.4cm ²)
4.27	Momento Negativo	3018/PISO 3 Vano 4 Sec. 10 (15.2cm ²)
4.27	Momento Negativo	3013/PISO 3 Vano 4 Sec. 10 (15.1cm ²)
4.22	Momento Negativo	301/PISO 3 Vano 4 Sec. 10 (14.8cm ²)
4.20	Momento Negativo	3014/PISO 3 Vano 3 Sec. 0 (14.7cm ²)
4.19	Momento Negativo	304/PISO 3 Vano 1 Sec. 0 (14.7cm ²)
4.19	Momento Positivo	208/PISO 2 Vano 1 Sec. 0 (16.5cm ²)
4.17	Momento Negativo	206/PISO 2 Vano 1 Sec. 0 (14.6cm ²)
4.17	Momento Negativo	306/PISO 3 Vano 1 Sec. 0 (14.6cm ²)
4.12	Momento Negativo	3010/PISO 3 Vano 3 Sec. 0 (14.2cm ²)
4.09	Momento Negativo	2013/PISO 2 Vano 5 Sec. 0 (14.1cm ²)
4.09	Momento Negativo	2016/PISO 2 Vano 4 Sec. 0 (14.1cm ²)
4.09	Momento Negativo	306/PISO 3 Vano 3 Sec. 0 (14.1cm ²)
4.05	Momento Negativo	3010/PISO 3 Vano 2 Sec. 10 (13.9cm ²)

3.99	Momento Negativo	305/PISO 3 Vano 1 Sec. 0 (13.5cm ²)
3.96	Momento Negativo	206/PISO 2 Vano 3 Sec. 0 (13.4cm ²)
3.96	Momento Negativo	2010/PISO 2 Vano 3 Sec. 10 (13.3cm ²)
3.94	Momento Negativo	4013/PISO 4 Vano 4 Sec. 10 (13.2cm ²)
3.91	Momento Negativo	206/PISO 2 Vano 3 Sec. 10 (13.1cm ²)
3.89	Momento Negativo	2014/PISO 2 Vano 5 Sec. 10 (13.0cm ²)
3.89	Momento Negativo	4016/PISO 4 Vano 4 Sec. 10 (12.9cm ²)
3.88	Momento Negativo	306/PISO 3 Vano 2 Sec. 10 (12.9cm ²)
3.87	Momento Negativo	2014/PISO 2 Vano 3 Sec. 10 (12.8cm ²)
3.86	Momento Negativo	3014/PISO 3 Vano 5 Sec. 10 (12.8cm ²)
3.85	Momento Negativo	306/PISO 3 Vano 4 Sec. 10 (12.8cm ²)
3.82	Momento Negativo	204/PISO 2 Vano 4 Sec. 0 (12.6cm ²)
3.81	Momento Negativo	306/PISO 3 Vano 3 Sec. 10 (12.5cm ²)
3.80	Momento Negativo	406/PISO 4 Vano 1 Sec. 0 (12.4cm ²)
3.77	Momento Negativo	206/PISO 2 Vano 4 Sec. 0 (12.3cm ²)
3.77	Momento Negativo	306/PISO 3 Vano 4 Sec. 0 (12.3cm ²)
3.77	Momento Negativo	206/PISO 2 Vano 1 Sec. 10 (12.3cm ²)
3.75	Momento Negativo	3016/PISO 3 Vano 4 Sec. 0 (12.2cm ²)
3.73	Momento Negativo	3014/PISO 3 Vano 2 Sec. 10 (12.1cm ²)
3.71	Momento Negativo	2016/PISO 2 Vano 2 Sec. 0 (12.0cm ²)
3.70	Momento Negativo	2018/PISO 2 Vano 4 Sec. 0 (11.9cm ²)
3.70	Momento Negativo	404/PISO 4 Vano 1 Sec. 0 (11.9cm ²)
3.68	Momento Negativo	206/PISO 2 Vano 2 Sec. 10 (11.8cm ²)

3.68	Momento Negativo	2013/PISO 2 Vano 4	Sec. 10	(11.8cm ²)
3.67	Momento Negativo	201/PISO 2 Vano 3	Sec. 0	(11.7cm ²)
3.67	Momento Negativo	2014/PISO 2 Vano 2	Sec. 10	(11.7cm ²)
3.66	Momento Negativo	3014/PISO 3 Vano 3	Sec. 10	(11.7cm ²)
3.66	Momento Negativo	2016/PISO 2 Vano 1	Sec. 10	(11.7cm ²)
3.66	Momento Negativo	4014/PISO 4 Vano 3	Sec. 0	(11.7cm ²)
3.65	Momento Negativo	304/PISO 3 Vano 3	Sec. 0	(11.6cm ²)
3.62	Momento Negativo	3016/PISO 3 Vano 2	Sec. 0	(11.5cm ²)
3.61	Momento Negativo	2014/PISO 2 Vano 5	Sec. 0	(11.4cm ²)
3.59	Momento Negativo	207/PISO 2 Vano 2	Sec. 10	(11.3cm ²)
3.59	Momento Negativo	3010/PISO 3 Vano 3	Sec. 10	(11.3cm ²)
3.59	Momento Negativo	204/PISO 2 Vano 3	Sec. 10	(11.3cm ²)
3.58	Momento Negativo	304/PISO 3 Vano 3	Sec. 10	(11.3cm ²)
3.56	Momento Negativo	405/PISO 4 Vano 1	Sec. 0	(11.2cm ²)
3.56	Momento Negativo	3016/PISO 3 Vano 1	Sec. 10	(11.2cm ²)
3.56	Momento Negativo	201/PISO 2 Vano 3	Sec. 10	(11.1cm ²)
3.55	Momento Negativo	206/PISO 2 Vano 4	Sec. 10	(11.1cm ²)
3.54	Momento Negativo	206/PISO 2 Vano 2	Sec. 0	(11.0cm ²)
3.53	Momento Positivo	3010/PISO 3 Vano 2	Sec. 10	(11.0cm ²)
3.52	Momento Negativo	202/PISO 2 Vano 1	Sec. 0	(10.9cm ²)
3.49	Momento Negativo	406/PISO 4 Vano 2	Sec. 10	(10.8cm ²)
3.48	Momento Negativo	2010/PISO 2 Vano 4	Sec. 0	(10.7cm ²)
3.47	Momento Negativo	3014/PISO 3 Vano 4	Sec. 0	(10.7cm ²)

3.46	Momento Negativo	3013/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(10.6cm ²)
3.45	Momento Negativo	302/PISO 3	Vano 1	Sec. 0	(10.6cm ²)
3.44	Momento Negativo	2014/PISO 2	Vano 4	Sec. 0	(10.5cm ²)
3.43	Momento Negativo	3018/PISO 3	Vano 4	Sec. 0	(10.5cm ²)
3.43	Momento Positivo	2010/PISO 2	Vano 3	Sec. 10	(10.4cm ²)
3.41	Momento Negativo	302/PISO 3	Vano 3	Sec. 10	(10.4cm ²)
3.40	Momento Negativo	4014/PISO 4	Vano 5	Sec. 10	(10.3cm ²)
3.40	Momento Negativo	4014/PISO 4	Vano 2	Sec. 10	(10.3cm ²)
3.40	Momento Negativo	2013/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(10.3cm ²)
3.39	Momento Negativo	5013/PISO 5	Vano 4	Sec. 10	(10.3cm ²)
3.39	Momento Negativo	304/PISO 3	Vano 2	Sec. 10	(10.2cm ²)
3.39	Momento Negativo	309/PISO 3	Vano 1	Sec. 10	(10.2cm ²)
3.39	Momento Negativo	307/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(10.2cm ²)
3.38	Momento Negativo	3013/PISO 3	Vano 4	Sec. 0	(10.2cm ²)
3.37	Momento Negativo	3014/PISO 3	Vano 5	Sec. 0	(10.1cm ²)
3.36	Momento Negativo	307/PISO 3	Vano 5	Sec. 10	(10.1cm ²)
3.35	Momento Negativo	401/PISO 4	Vano 4	Sec. 10	(10.1cm ²)
3.35	Momento Negativo	204/PISO 2	Vano 4	Sec. 10	(10.0cm ²)
3.34	Momento Negativo	307/PISO 3	Vano 4	Sec. 10	(10.0cm ²)
3.34	Momento Negativo	406/PISO 4	Vano 3	Sec. 10	(10.0cm ²)
3.34	Momento Negativo	406/PISO 4	Vano 3	Sec. 0	(10.0cm ²)
3.33	Momento Negativo	307/PISO 3	Vano 2	Sec. 10	(9.9cm ²)
3.32	Momento Negativo	306/PISO 3	Vano 1	Sec. 10	(9.9cm ²)

3.32	Momento Negativo	207/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(9.9cm ²)
3.32	Momento Negativo	306/PISO 3	Vano 2	Sec. 0	(9.9cm ²)
3.32	Momento Negativo	301/PISO 3	Vano 3	Sec. 10	(9.8cm ²)
3.31	Momento Negativo	304/PISO 3	Vano 1	Sec. 10	(9.8cm ²)
3.31	Momento Negativo	2013/PISO 2	Vano 4	Sec. 0	(9.8cm ²)
3.30	Momento Negativo	301/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(9.8cm ²)
3.29	Momento Negativo	202/PISO 2	Vano 3	Sec. 10	(9.7cm ²)
3.28	Momento Negativo	202/PISO 2	Vano 1	Sec. 10	(9.7cm ²)
3.28	Momento Negativo	207/PISO 2	Vano 4	Sec. 10	(9.7cm ²)
3.28	Momento Positivo	3010/PISO 3	Vano 3	Sec. 10	(9.7cm ²)
3.27	Momento Positivo	3010/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(9.6cm ²)
3.26	Momento Negativo	2014/PISO 2	Vano 4	Sec. 10	(9.5cm ²)
3.25	Momento Negativo	506/PISO 5	Vano 1	Sec. 0	(9.5cm ²)
3.24	Momento Positivo	208/PISO 2	Vano 1	Sec. 10	(9.5cm ²)
3.24	Momento Negativo	3013/PISO 3	Vano 3	Sec. 10	(9.4cm ²)
3.23	Momento Negativo	3013/PISO 3	Vano 1	Sec. 0	(9.4cm ²)
3.22	Momento Negativo	2013/PISO 2	Vano 1	Sec. 0	(9.3cm ²)
3.22	Momento Negativo	302/PISO 3	Vano 1	Sec. 10	(9.3cm ²)
3.21	Momento Negativo	2013/PISO 2	Vano 3	Sec. 10	(9.3cm ²)
3.21	Momento Negativo	202/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(9.3cm ²)
3.20	Momento Negativo	4016/PISO 4	Vano 2	Sec. 0	(9.3cm ²)
3.20	Momento Negativo	4013/PISO 4	Vano 3	Sec. 0	(9.3cm ²)
3.20	Momento Negativo	3014/PISO 3	Vano 4	Sec. 10	(9.3cm ²)

3.20	Momento Negativo	2010/PISO 2 Vano 4 Sec. 10 (9.2cm ²)
3.18	Momento Negativo	2018/PISO 2 Vano 1 Sec. 0 (9.2cm ²)
3.18	Momento Positivo	207/PISO 2 Vano 1 Sec. 0 (9.2cm ²)
3.17	Momento Negativo	4016/PISO 4 Vano 4 Sec. 0 (9.1cm ²)
3.16	Momento Negativo	4016/PISO 4 Vano 1 Sec. 10 (9.1cm ²)
3.15	Momento Negativo	4010/PISO 4 Vano 2 Sec. 10 (9.0cm ²)
3.15	Momento Negativo	3018/PISO 3 Vano 1 Sec. 0 (9.0cm ²)
3.15	Momento Negativo	3014/PISO 3 Vano 1 Sec. 0 (9.0cm ²)
3.14	Momento Positivo	201/PISO 2 Vano 3 Sec. 0 (8.9cm ²)
3.14	Momento Negativo	201/PISO 2 Vano 4 Sec. 0 (8.9cm ²)
3.12	Momento Negativo	2016/PISO 2 Vano 2 Sec. 10 (8.8cm ²)
3.12	Momento Negativo	4018/PISO 4 Vano 4 Sec. 10 (8.8cm ²)
3.11	Momento Negativo	4014/PISO 4 Vano 3 Sec. 10 (8.8cm ²)
3.10	Momento Negativo	4010/PISO 4 Vano 3 Sec. 0 (8.8cm ²)
3.09	Momento Negativo	309/PISO 3 Vano 2 Sec. 0 (8.7cm ²)
3.09	Momento Negativo	2016/PISO 2 Vano 3 Sec. 10 (8.7cm ²)
3.09	Momento Negativo	404/PISO 4 Vano 2 Sec. 10 (8.7cm ²)
3.07	Momento Negativo	407/PISO 4 Vano 3 Sec. 0 (8.6cm ²)
3.07	Momento Negativo	4014/PISO 4 Vano 4 Sec. 0 (8.6cm ²)
3.07	Momento Negativo	3016/PISO 3 Vano 3 Sec. 10 (8.6cm ²)
3.07	Momento Negativo	2014/PISO 2 Vano 1 Sec. 0 (8.6cm ²)
3.06	Momento Negativo	302/PISO 3 Vano 3 Sec. 0 (8.5cm ²)
3.05	Momento Negativo	3013/PISO 3 Vano 5 Sec. 0 (8.5cm ²)

3.04	Momento Negativo	3016/PISO 3	Vano 2	Sec. 10	(8.5cm ²)
3.04	Momento Negativo	505/PISO 5	Vano 1	Sec. 0	(8.4cm ²)
3.04	Momento Positivo	2018/PISO 2	Vano 4	Sec. 10	(10.5cm ²)
3.03	Momento Negativo	207/PISO 2	Vano 5	Sec. 10	(8.4cm ²)
3.02	Momento Negativo	201/PISO 2	Vano 2	Sec. 10	(8.3cm ²)
3.01	Momento Negativo	2018/PISO 2	Vano 1	Sec. 10	(8.3cm ²)
3.01	Momento Negativo	208/PISO 2	Vano 1	Sec. 2	(12.6cm ²)
3.00	Momento Negativo	307/PISO 3	Vano 5	Sec. 0	(8.2cm ²)
3.00	Momento Negativo	203/PISO 2	Vano 1	Sec. 0	(8.2cm ²)
2.99	Momento Negativo	406/PISO 4	Vano 1	Sec. 10	(8.2cm ²)
2.99	Momento Negativo	2018/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(8.2cm ²)
2.98	Momento Negativo	307/PISO 3	Vano 1	Sec. 0	(8.1cm ²)
2.98	Momento Negativo	407/PISO 4	Vano 2	Sec. 10	(8.1cm ²)
2.98	Momento Negativo	3018/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(8.1cm ²)
2.98	Momento Negativo	5014/PISO 5	Vano 3	Sec. 0	(8.1cm ²)
2.98	Momento Negativo	2013/PISO 2	Vano 5	Sec. 10	(8.1cm ²)
2.98	Momento Positivo	2010/PISO 2	Vano 4	Sec. 0	(8.1cm ²)
2.97	Momento Negativo	207/PISO 2	Vano 5	Sec. 0	(8.1cm ²)
2.97	Momento Negativo	304/PISO 3	Vano 2	Sec. 0	(8.1cm ²)
2.97	Momento Negativo	201/PISO 2	Vano 2	Sec. 0	(8.1cm ²)
2.96	Momento Negativo	407/PISO 4	Vano 4	Sec. 10	(8.0cm ²)
2.96	Momento Negativo	2012/PISO 2	Vano 1	Sec. 0	(8.0cm ²)
2.96	Momento Negativo	3016/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(8.0cm ²)

2.96	Momento Negativo	406/PISO 4	Vano 4	Sec. 0	(8.0cm ²)
2.95	Momento Negativo	305/PISO 3	Vano 1	Sec. 10	(5.9cm ²)
2.95	Momento Negativo	506/PISO 5	Vano 2	Sec. 10	(8.0cm ²)
2.95	Momento Negativo	301/PISO 3	Vano 4	Sec. 0	(8.0cm ²)
2.95	Momento Negativo	402/PISO 4	Vano 1	Sec. 0	(8.0cm ²)
2.94	Momento Negativo	204/PISO 2	Vano 2	Sec. 10	(7.9cm ²)
2.93	Momento Negativo	5014/PISO 5	Vano 2	Sec. 10	(7.9cm ²)
2.93	Momento Negativo	209/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(7.9cm ²)
2.91	Momento Negativo	2016/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(7.8cm ²)
2.91	Momento Positivo	204/PISO 2	Vano 1	Sec. 5	(7.7cm ²)
2.90	Momento Negativo	209/PISO 2	Vano 2	Sec. 10	(7.7cm ²)
2.90	Momento Negativo	301/PISO 3	Vano 2	Sec. 10	(7.7cm ²)
2.87	Momento Positivo	301/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(7.6cm ²)
2.87	Momento Negativo	2018/PISO 2	Vano 2	Sec. 10	(7.6cm ²)
2.87	Momento Negativo	301/PISO 3	Vano 2	Sec. 0	(7.6cm ²)
2.86	Momento Negativo	4014/PISO 4	Vano 5	Sec. 0	(7.5cm ²)
2.86	Momento Negativo	3018/PISO 3	Vano 1	Sec. 10	(7.5cm ²)
2.86	Momento Positivo	208/PISO 2	Vano 1	Sec. 2	(11.0cm ²)
2.85	Momento Negativo	404/PISO 4	Vano 3	Sec. 0	(7.5cm ²)
2.84	Momento Negativo	207/PISO 2	Vano 1	Sec. 10	(7.4cm ²)
2.84	Momento Negativo	4013/PISO 4	Vano 3	Sec. 10	(7.4cm ²)
2.83	Momento Negativo	207/PISO 2	Vano 2	Sec. 0	(7.4cm ²)
2.82	Momento Negativo	3018/PISO 3	Vano 2	Sec. 10	(7.3cm ²)

2.82	Momento Negativo	4013/PISO 4 Vano 4	Sec. 0 (7.3cm ²)
2.82	Momento Negativo	204/PISO 2 Vano 3	Sec. 0 (7.3cm ²)
2.82	Momento Negativo	207/PISO 2 Vano 1	Sec. 0 (7.3cm ²)
2.81	Momento Negativo	3018/PISO 3 Vano 3	Sec. 10 (7.3cm ²)
2.81	Momento Negativo	4014/PISO 4 Vano 1	Sec. 0 (7.3cm ²)
2.81	Momento Negativo	2018/PISO 2 Vano 3	Sec. 10 (7.3cm ²)
2.80	Momento Negativo	409/PISO 4 Vano 1	Sec. 10 (7.3cm ²)
2.80	Momento Negativo	406/PISO 4 Vano 2	Sec. 0 (7.2cm ²)
2.80	Momento Negativo	504/PISO 5 Vano 1	Sec. 0 (7.2cm ²)
2.78	Momento Positivo	307/PISO 3 Vano 1	Sec. 0 (7.1cm ²)
2.77	Momento Negativo	4014/PISO 4 Vano 4	Sec. 10 (7.1cm ²)
2.77	Momento Negativo	203/PISO 2 Vano 1	Sec. 10 (5.2cm ²)
2.76	Momento Negativo	506/PISO 5 Vano 3	Sec. 0 (7.0cm ²)
2.76	Momento Negativo	5013/PISO 5 Vano 3	Sec. 0 (7.0cm ²)
2.75	Momento Negativo	4010/PISO 4 Vano 3	Sec. 10 (7.0cm ²)
2.75	Momento Negativo	5014/PISO 5 Vano 5	Sec. 10 (7.0cm ²)
2.73	Momento Negativo	2013/PISO 2 Vano 2	Sec. 10 (6.9cm ²)
2.73	Momento Negativo	401/PISO 4 Vano 3	Sec. 10 (6.9cm ²)
2.73	Momento Negativo	402/PISO 4 Vano 1	Sec. 10 (6.9cm ²)
2.73	Momento Negativo	404/PISO 4 Vano 1	Sec. 10 (6.9cm ²)
2.70	Momento Negativo	409/PISO 4 Vano 2	Sec. 0 (6.7cm ²)
2.70	Momento Negativo	4016/PISO 4 Vano 3	Sec. 10 (6.7cm ²)
2.69	Momento Negativo	208/PISO 2 Vano 1	Sec. 10 (6.7cm ²)

2.69	Momento Negativo	2015/PISO 2	Vano 2	Sec. 0	(6.7cm ²)
2.68	Momento Negativo	2018/PISO 2	Vano 2	Sec. 0	(6.6cm ²)
2.67	Momento Negativo	4016/PISO 4	Vano 2	Sec. 10	(6.6cm ²)
2.65	Momento Negativo	4016/PISO 4	Vano 3	Sec. 0	(6.5cm ²)
2.65	Momento Negativo	3018/PISO 3	Vano 2	Sec. 0	(6.5cm ²)
2.65	Momento Negativo	5016/PISO 5	Vano 4	Sec. 10	(6.5cm ²)
2.64	Momento Negativo	3010/PISO 3	Vano 2	Sec. 8	(10.0cm ²)
2.64	Momento Negativo	202/PISO 2	Vano 2	Sec. 10	(6.4cm ²)
2.63	Momento Negativo	405/PISO 4	Vano 1	Sec. 10	(4.7cm ²)
2.63	Momento Negativo	4013/PISO 4	Vano 1	Sec. 0	(6.4cm ²)
2.62	Momento Negativo	506/PISO 5	Vano 1	Sec. 10	(6.3cm ²)
2.60	Momento Negativo	2010/PISO 2	Vano 3	Sec. 8	(9.6cm ²)
2.59	Momento Negativo	2013/PISO 2	Vano 6	Sec. 0	(6.2cm ²)
2.59	Momento Positivo	201/PISO 2	Vano 3	Sec. 10	(6.2cm ²)
2.59	Momento Negativo	3015/PISO 3	Vano 2	Sec. 0	(6.2cm ²)
2.59	Momento Negativo	4013/PISO 4	Vano 5	Sec. 0	(6.2cm ²)
2.58	Momento Negativo	506/PISO 5	Vano 3	Sec. 10	(6.1cm ²)
2.57	Momento Negativo	302/PISO 3	Vano 2	Sec. 10	(6.1cm ²)
2.57	Momento Negativo	507/PISO 5	Vano 2	Sec. 10	(6.1cm ²)
2.57	Momento Negativo	5014/PISO 5	Vano 4	Sec. 0	(6.1cm ²)
2.57	Momento Negativo	401/PISO 4	Vano 2	Sec. 10	(6.1cm ²)
2.56	Momento Positivo	4010/PISO 4	Vano 2	Sec. 10	(6.1cm ²)
2.56	Momento Negativo	507/PISO 5	Vano 3	Sec. 0	(6.1cm ²)

2.54	Momento Positivo	201/PISO 2 Vano 4 Sec. 10 (7.6cm ²)
2.54	Momento Positivo	2013/PISO 2 Vano 1 Sec. 0 (5.9cm ²)
2.50	Momento Negativo	3012/PISO 3 Vano 1 Sec. 0 (5.8cm ²)
2.49	Momento Positivo	3010/PISO 3 Vano 2 Sec. 8 (8.3cm ²)
2.49	Momento Negativo	406/PISO 4 Vano 4 Sec. 10 (5.7cm ²)
2.49	Momento Negativo	504/PISO 5 Vano 2 Sec. 10 (5.7cm ²)
2.48	Momento Positivo	204/PISO 2 Vano 1 Sec. 3 (7.7cm ²)
2.47	Momento Negativo	2018/PISO 2 Vano 4 Sec. 8 (11.1cm ²)
2.47	Momento Positivo	3018/PISO 3 Vano 4 Sec. 10 (5.6cm ²)
2.47	Momento Negativo	402/PISO 4 Vano 3 Sec. 0 (5.6cm ²)
2.47	Momento Negativo	2011/PISO 2 Vano 1 Sec. 0 (5.6cm ²)
2.46	Momento Negativo	5014/PISO 5 Vano 3 Sec. 10 (5.6cm ²)
2.46	Momento Negativo	202/PISO 2 Vano 2 Sec. 0 (5.6cm ²)
2.46	Momento Negativo	402/PISO 4 Vano 2 Sec. 10 (5.6cm ²)
2.45	Momento Negativo	302/PISO 3 Vano 2 Sec. 0 (5.5cm ²)
2.45	Momento Positivo	301/PISO 3 Vano 3 Sec. 10 (5.5cm ²)
2.44	Momento Positivo	2010/PISO 2 Vano 3 Sec. 8 (7.9cm ²)
2.44	Momento Negativo	307/PISO 3 Vano 2 Sec. 0 (5.5cm ²)
2.44	Momento Negativo	401/PISO 4 Vano 4 Sec. 0 (5.5cm ²)
2.42	Momento Negativo	3013/PISO 3 Vano 2 Sec. 10 (5.4cm ²)
2.42	Momento Positivo	2018/PISO 2 Vano 4 Sec. 8 (7.0cm ²)
2.42	Momento Negativo	4018/PISO 4 Vano 4 Sec. 0 (5.4cm ²)
2.41	Momento Negativo	507/PISO 5 Vano 4 Sec. 10 (5.4cm ²)

2.41	Momento Negativo	3013/PISO 3 Vano 6	Sec. 10	(5.3cm ²)
2.41	Momento Negativo	404/PISO 4 Vano 2	Sec. 0	(5.3cm ²)
2.40	Momento Negativo	505/PISO 5 Vano 1	Sec. 10	(3.9cm ²)
2.39	Momento Negativo	5013/PISO 5 Vano 3	Sec. 10	(5.3cm ²)
2.38	Momento Positivo	307/PISO 3 Vano 5	Sec. 10	(5.2cm ²)
2.38	Momento Positivo	4010/PISO 4 Vano 3	Sec. 0	(5.2cm ²)
2.37	Momento Negativo	309/PISO 3 Vano 1	Sec. 0	(5.2cm ²)
2.37	Momento Negativo	3013/PISO 3 Vano 5	Sec. 10	(5.1cm ²)
2.37	Momento Negativo	401/PISO 4 Vano 2	Sec. 0	(5.1cm ²)
2.36	Momento Negativo	201/PISO 2 Vano 4	Sec. 8	(10.5cm ²)
2.35	Momento Negativo	2010/PISO 2 Vano 5	Sec. 10	(5.0cm ²)
2.34	Momento Negativo	2015/PISO 2 Vano 2	Sec. 10	(5.0cm ²)
2.33	Momento Negativo	401/PISO 4 Vano 3	Sec. 0	(5.0cm ²)
2.33	Momento Negativo	407/PISO 4 Vano 2	Sec. 0	(5.0cm ²)
2.32	Momento Negativo	2014/PISO 2 Vano 1	Sec. 10	(4.9cm ²)
2.32	Momento Positivo	206/PISO 2 Vano 3	Sec. 0	(4.9cm ²)
2.32	Momento Negativo	201/PISO 2 Vano 3	Sec. 2	(8.2cm ²)
2.30	Momento Positivo	3013/PISO 3 Vano 1	Sec. 0	(4.8cm ²)
2.30	Momento Negativo	3015/PISO 3 Vano 2	Sec. 10	(4.8cm ²)
2.29	Momento Negativo	3010/PISO 3 Vano 3	Sec. 2	(9.2cm ²)
2.29	Momento Negativo	2013/PISO 2 Vano 1	Sec. 10	(4.8cm ²)
2.29	Momento Negativo	3013/PISO 3 Vano 6	Sec. 0	(4.8cm ²)
2.29	Cortante	207/PISO 2 Vano 1	Sec. 10	(15.9Ton)

2.29	Momento Negativo	5014/PISO 5	Vano 1	Sec. 0	(4.8cm ²)
2.29	Momento Negativo	5014/PISO 5	Vano 4	Sec. 10	(4.8cm ²)
2.28	Momento Negativo	5014/PISO 5	Vano 5	Sec. 0	(4.7cm ²)
2.28	Momento Negativo	3015/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(4.7cm ²)
2.28	Cortante	201/PISO 2	Vano 3	Sec. 7	(15.7Ton)
2.28	Momento Negativo	2013/PISO 2	Vano 6	Sec. 10	(4.7cm ²)
2.27	Momento Positivo	3010/PISO 3	Vano 2	Sec. 0	(4.7cm ²)
2.27	Momento Positivo	309/PISO 3	Vano 1	Sec. 10	(4.7cm ²)
2.27	Momento Negativo	502/PISO 5	Vano 1	Sec. 10	(4.7cm ²)
2.27	Momento Negativo	407/PISO 4	Vano 5	Sec. 0	(4.7cm ²)
2.27	Momento Positivo	4010/PISO 4	Vano 3	Sec. 10	(4.7cm ²)
2.26	Momento Positivo	207/PISO 2	Vano 5	Sec. 10	(4.6cm ²)
2.26	Momento Negativo	404/PISO 4	Vano 3	Sec. 10	(4.6cm ²)
2.26	Cortante	207/PISO 2	Vano 1	Sec. 8	(15.6Ton)
2.26	Momento Negativo	2010/PISO 2	Vano 1	Sec. 0	(4.6cm ²)
2.26	Momento Positivo	306/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(4.6cm ²)
2.25	Momento Negativo	3013/PISO 3	Vano 1	Sec. 10	(4.6cm ²)
2.25	Cortante	201/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(15.4Ton)
2.25	Cortante	201/PISO 2	Vano 3	Sec. 6	(15.4Ton)
2.24	Momento Negativo	402/PISO 4	Vano 3	Sec. 10	(4.5cm ²)
2.23	Momento Negativo	2017/PISO 2	Vano 2	Sec. 0	(4.5cm ²)
2.23	Momento Negativo	504/PISO 5	Vano 1	Sec. 10	(4.5cm ²)
2.23	Momento Positivo	2018/PISO 2	Vano 1	Sec. 0	(4.5cm ²)

2.22	Cortante	207/PISO 2	Vano 1	Sec. 6	(15.1Ton)
2.22	Cortante	201/PISO 2	Vano 3	Sec. 2	(15.0Ton)
2.22	Momento Negativo	5013/PISO 5	Vano 4	Sec. 0	(4.4cm ²)
2.21	Momento Negativo	3010/PISO 3	Vano 2	Sec. 0	(4.4cm ²)
2.21	Momento Negativo	2014/PISO 2	Vano 2	Sec. 0	(4.4cm ²)
2.20	Momento Positivo	306/PISO 3	Vano 3	Sec. 10	(4.4cm ²)
2.19	Momento Negativo	407/PISO 4	Vano 1	Sec. 0	(4.3cm ²)
2.19	Momento Negativo	502/PISO 5	Vano 1	Sec. 0	(4.3cm ²)
2.18	Momento Negativo	506/PISO 5	Vano 2	Sec. 0	(4.3cm ²)
2.18	Momento Negativo	501/PISO 5	Vano 3	Sec. 10	(4.3cm ²)
2.18	Momento Negativo	3018/PISO 3	Vano 4	Sec. 8	(9.2cm ²)
2.18	Momento Positivo	401/PISO 4	Vano 3	Sec. 0	(4.2cm ²)
2.17	Momento Positivo	201/PISO 2	Vano 4	Sec. 8	(5.2cm ²)
2.17	Momento Positivo	3010/PISO 3	Vano 3	Sec. 2	(6.9cm ²)
2.17	Momento Positivo	2010/PISO 2	Vano 4	Sec. 10	(4.2cm ²)
2.17	Momento Positivo	2010/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(4.2cm ²)
2.16	Momento Positivo	309/PISO 3	Vano 1	Sec. 0	(4.2cm ²)
2.14	Momento Negativo	4012/PISO 4	Vano 1	Sec. 0	(4.1cm ²)
2.14	Momento Negativo	307/PISO 3	Vano 1	Sec. 2	(6.0cm ²)
2.13	Momento Negativo	2010/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(4.0cm ²)
2.13	Momento Negativo	3014/PISO 3	Vano 1	Sec. 10	(4.0cm ²)
2.12	Momento Positivo	2016/PISO 2	Vano 4	Sec. 9	(6.3cm ²)
2.12	Momento Negativo	2016/PISO 2	Vano 4	Sec. 8	(10.2cm ²)

2.11	Momento Positivo	3010/PISO 3	Vano 3	Sec. 8	(6.7cm ²)
2.11	Momento Negativo	201/PISO 2	Vano 3	Sec. 8	(7.4cm ²)
2.11	Cortante	301/PISO 3	Vano 3	Sec. 7	(13.7Ton)
2.11	Momento Negativo	504/PISO 5	Vano 2	Sec. 0	(3.9cm ²)
2.10	Momento Negativo	209/PISO 2	Vano 1	Sec. 0	(3.9cm ²)
2.09	Momento Negativo	301/PISO 3	Vano 4	Sec. 8	(8.8cm ²)
2.08	Cortante	301/PISO 3	Vano 3	Sec. 0	(13.4Ton)
2.08	Cortante	301/PISO 3	Vano 3	Sec. 6	(13.3Ton)
2.08	Momento Negativo	509/PISO 5	Vano 2	Sec. 0	(3.8cm ²)
2.08	Momento Negativo	507/PISO 5	Vano 2	Sec. 0	(3.8cm ²)
2.08	Momento Negativo	2015/PISO 2	Vano 3	Sec. 0	(3.8cm ²)
2.07	Momento Positivo	206/PISO 2	Vano 3	Sec. 10	(3.8cm ²)
2.07	Momento Positivo	2015/PISO 2	Vano 2	Sec. 0	(3.8cm ²)
2.07	Momento Positivo	2018/PISO 2	Vano 4	Sec. 0	(3.7cm ²)
2.07	Momento Positivo	2016/PISO 2	Vano 4	Sec. 8	(4.0cm ²)
2.06	Momento Negativo	4013/PISO 4	Vano 6	Sec. 10	(3.7cm ²)
2.06	Momento Negativo	407/PISO 4	Vano 5	Sec. 10	(3.7cm ²)
2.06	Momento Negativo	3014/PISO 3	Vano 2	Sec. 0	(3.7cm ²)
2.05	Momento Positivo	2010/PISO 2	Vano 4	Sec. 2	(5.9cm ²)
2.05	Momento Negativo	301/PISO 3	Vano 3	Sec. 2	(6.6cm ²)
2.05	Momento Positivo	207/PISO 2	Vano 1	Sec. 2	(6.3cm ²)