



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

“ANALISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO”

TESIS
QUE PARA LA OBTENCION DEL
GRADO DE INGENIERO CIVIL

SOLICITANTE: JOSÉ ALBERTO TALIN PEZA

ASESOR: MAESTRO EN ING. JOSÉ ANTONIO DIMAS CHORA

SAN JUAN DE ARAGÓN, ESTADO DE MEXICO

CIUDAD DE MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



“POR TANTO LES DIGO: NO OS AFANÉIS POR VUESTRA VIDA, QUE HABEÍS DE COMER O QUE HABEÍS DE BEBER; NI POR VUESTRO CUERPO, QUE HABEÍS DE VESTIR. ¿NO ES LA VIDA MÁS QUE EL ALIMENTO Y EL CUERPO MÁS QUE EL VESTIDO?; MIRAD LAS AVES DEL CIELO, QUE NO SIEMBRAN, NI SIEGAN NI JUNTAN, Y NUESTRO PADRE CELESTIAL LAS ALIMENTA. ¿NO SON USTEDES MUCHO MEJOR QUE ELLAS?”

MATEO 6, 25-26



Agradecimientos

A la vida

Por todas y cada una de las experiencias vividas, por todas las alegrías, placeres, tristezas y dolores experimentados.

Por haberme hecho copartícipe de la creación en el mundo.

Por haber colocado a las personas necesarias, para el indispensable crecimiento de mi ser.

A mis padres y hermanas

A mis hermanas por todo su apoyo, por las travesuras y vivencias de la infancia, por su cariño y comprensión en cada descalabro.

A mi madre; gracias por ser el pilar más fuerte de la familia, has hecho de mí un ser responsable, gracias por toda tu fuerza, cariño y amor.

A mi padre; gracias por haber infundido la locura y las ciencias en mi ser, sin esta locura la ciencia no tendría creatividad, ni cualquier otro arte; ojala estuvieses aquí, pero te retiraste mucho antes.

A mis profesores

Les tengo una gratitud infinita ya que compartieron sus conocimientos en los distintos campos de la Ingeniería Civil, se que se esforzaron día a día por hacernos entender y conocer el arte de ser un Ingeniero Civil.

A la Universidad Nacional Autónoma de México

Haciendo memoria desde mi paso por la preparatoria No. 9 y posterior a ella, mi paso por la FES Aragón, siempre ha estado a mi lado sosteniéndome, impulsándome, regalándome amigos entrañables, compartiendo su grandeza y prestigio. Gracias infinitas por mi educación en tus aulas.

A los Ingenieros de la empresa PEI Diseño Estructural

Les agradezco el aprendizaje durante tanto tiempo en el que me han guiado por el mundo del diseño estructural, por sus conocimientos derramados a manos llenas y sobre todo por la invaluable amistad proporcionada.

Finalmente a ti ANDREA ITZEL

Por haber llegado a mi vida, con todo lo que implica en este mundo, por tu infinita ternura y amor, por todas tus locuras y enojos, Gracias por permitirme ser tu padre.



CONTENIDO

	<i>ANTECEDENTES</i>	
	<i>INTRODUCCIÓN</i>	
	<i>CAPITULO 1</i>	
1	<i>MATERIALES APTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN EN MAMPOSTERÍA.</i>	
1.1	<i>Piezas.....</i>	9
1.2	<i>Cementantes.....</i>	16
1.3	<i>Agregados pétreos</i>	18
1.4	<i>Agua de mezclado</i>	21
1.5	<i>Aditivos.....</i>	25
1.6	<i>Morteros.....</i>	27
1.7	<i>Aceros de refuerzo</i>	32
	<i>CAPITULO 2</i>	
2	<i>COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LAS PIEZAS</i>	
2.1	<i>Resistencia a la Compresión.....</i>	34
2.1a	<i>Módulo de Elasticidad.....</i>	42
2.2	<i>Resistencia a la Compresión Diagonal.....</i>	45
2.2a	<i>Módulo de Cortante.....</i>	51
2.3	<i>Deformación y agrietamiento en la mampostería.....</i>	53
2.4	<i>Resistencia al aplastamiento.....</i>	56
2.5	<i>Resistencia a la tensión.....</i>	56
	<i>CAPITULO 3</i>	
3	<i>SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN LA ACTUALIDAD</i>	
3.1	<i>Mampostería confinada</i>	57
3.2	<i>Mampostería confinada y reforzada interiormente</i>	62
3.3	<i>Mampostería reforzada interiormente</i>	63
3.4	<i>Mampostería no confinada ni reforzada interiormente</i>	65
	<i>CAPITULO 4</i>	
4	<i>MÉTODO GENERAL DE ANÁLISIS Y DISEÑO</i>	
4.1	<i>Estado límite de falla</i>	66
4.2	<i>Fuerzas y momentos de diseño</i>	67
4.3	<i>Análisis por cargas laterales</i>	69
4.3.1	<i>Métodos de análisis dinámico y estáticos.....</i>	69
4.4	<i>Diseño de muros de carga de mampostería confinada.....</i>	71
4.5	<i>Diseño de muros de carga de mampostería reforzada interiormente.....</i>	74



CAPITULO 5

5 **EJEMPLO PRÁCTICO DE APLICACIÓN**..... 77

5.1 **Información inicial**..... 77

5.1.1 **Descripción del inmueble**..... 77

5.1.2 **Estructuración**..... 82

5.2 **Criterios de análisis estructural**..... 82

5.3 **Criterios de diseño**..... 83

5.3.1 **Clasificación de la estructura**..... 83

5.3.2 **Condiciones de regularidad**..... 84

5.3.3 **Factores de carga y factores de reducción**..... 87

5.3.4 **Acciones y combinaciones de diseño**..... 88

5.4 **Revisión estructural**..... 90

5.4.1 **Calidad de los materiales a emplear**..... 90

5.4.2 **Análisis y distribución de cargas**..... 92

5.4.3 **Análisis sísmico**..... 97

5.5 **Revisión del estado límite de servicio**..... 102

5.5.1 **Revisión de desplazamientos verticales**..... 102

5.6 **Diseño elementos estructurales**..... 111

5.6.1 **Diseño de cimentación**..... 111

5.6.1a **Revisión de losa de cimentación por momento flexionante**..... 112

5.6.1b **Revisión de losa de cimentación por esfuerzos cortantes**..... 115

5.6.1c **Diseño de contratraves**..... 116

5.6.2 **Diseño de dalas**..... 119

5.6.3 **Diseño y revisión de muros de mampostería**..... 120

5.6.3.1 **Método simplificado**..... 120

5.6.3.2 **Método por medio de elementos finitos**..... 133

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES..... 153

REFERENCIAS..... 154

BIBLIOGRAFÍA..... 155

APENDICE A..... 156



ANTECEDENTES

En los últimos años se ha incrementado la demanda de vivienda en la ciudad de México y a falta de espacio dentro de la misma se han proyectado viviendas verticales esto con la finalidad de aprovechar los últimos terrenos disponibles.

Estas nuevas edificaciones generalmente constan de 6 niveles o más y son a base de muros de carga de mampostería y sistemas de pisos a base de losas macizas o losas de vigueta y bovedilla, este sistema constructivo generalmente se utiliza para las viviendas de interés social y medio interés.

Para viviendas residenciales se utiliza un sistema constructivo a base de marcos de concreto o marcos de acero, los muros en estos sistemas son divisorios de block u otro material de relleno.

Las edificaciones a base de muros de mampostería han sido utilizadas por todas las grandes culturas, como son la Mesopotámica, la egipcia, la china, las civilizaciones del Perú, y por supuesto en nuestro país por las culturas prehispánicas.



INTRODUCCIÓN

Hoy en día la mampostería ha evolucionado en cuanto a la calidad de los materiales, las dimensiones y en el proceso constructivo.

Así mismo el análisis y diseño de estas edificaciones se ha revolucionado con las herramientas computacionales, existen diversas formas de análisis estructural, como son métodos simplificados los cuales ya están en desuso, métodos a base de marcos equivalentes (columnas anchas) y métodos por medio de elementos finitos.

Este último método se está empleando altamente en los despachos de ingeniería estructural ya que ofrece resultados más apegados a la realidad y proporcionan un ahorro financiero sustancial con respecto a los análisis tradicionales.

En la actualidad se realizan varias iteraciones o proposiciones de estructuración para encontrar la más segura, eficaz y económica, que se adecue a la propuesta arquitectónica, esto último se hace con la interacción entre los arquitectos y los diferentes especialistas en ingeniería con la finalidad de que se obtenga una estructura segura y funcional.

Dentro de los aspectos que se manejan en este trabajo de titulación tenemos los siguientes:

– En el capítulo 1 se abordan los tópicos acerca de los materiales con los que se realizan las edificaciones actualmente, dentro de estos materiales se tienen desde las piezas, los agregados pétreos, los cementantes, el agua de mezclado, los aditivos y los aceros de refuerzo, así mismo se hace mención de los morteros para pegar piezas.

– En el Capítulo 2 se abordan tópicos acerca del comportamiento mecánico de las piezas como son la resistencia a la compresión a carga axial, resistencia a la compresión diagonal, la obtención de los módulos de elasticidad E_m , modulo de rigidez G_m , deformación y agrietamiento, resistencia a la tensión y resistencia al aplastamiento.

– En el Capítulo 3 se hace mención a los sistemas constructivos que se emplean en la actualidad en las edificaciones de mampostería como son, muros de mampostería confinados, reforzados interiormente y sistemas sin reforzar.

– El Capítulo 4 aborda el tema del análisis y diseño estructural de edificaciones a base de muros de carga de mampostería en sus diferentes modalidades, el análisis y diseño se base en los conceptos marcados en el reglamento de construcciones del distrito federal y a sus normas técnicas complementarias.

– Finalmente en el Capítulo 5 se aborda un ejemplo práctico de análisis y diseño de una edificación a base de muros de mampostería confinada, el ejemplo contiene subtemas como son; descripción general del inmueble, estructuración, análisis de cargas, análisis sísmico dinámico y estático, combinaciones y factores de carga utilizados, revisión



ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



de desplazamientos laterales provocados por el sismo, diseño de elementos de concreto (losas de cimentación, contratrabes, dalas) y revisión de muros de carga “diseño de castillos”



Capítulo 1

MATERIALES APTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN EN MAMPOSTERÍA.

1.1 Piezas

La pieza es uno de los componentes básicos en la edificación con mampostería. En la actualidad existen diversos tipos de piezas las cuales pueden ser naturales o artificiales.

“Entre las piezas naturales, tenemos las piedras provenientes de canteras, estas al tener un volumen considerable son labradas en unidades más pequeñas y manejables de manera que sea más fácil su transporte y colocación, estas piezas naturales son empleadas generalmente en cimientos, fachadas y recubrimientos arquitectónicos.

Los elementos de piedra natural para su uso en construcción se pueden clasificar en función de sus medidas, procedencia y estado de elaboración como a continuación se indica:

- Sillares
- Sillarejo
- Mampuesto
- Ripio
- Chapa

En nuestro país suele distinguirse los siguientes tipos de mampostería de piedra natural de acuerdo a la forma en la que es labrada:

- Mampostería de primera. La piedra se labra en paralelepípedos regulares con su cara expuesta de forma rectangular.
- Mampostería de segunda. La piedra se labra en paralelepípedos de forma variable siguiendo la configuración natural con que llega de la cantera.
- Mampostería de tercera. La piedra se utiliza con la forma irregular con que llega de la cantera, aunque procurando que la cara expuesta sea aproximadamente plana.”¹

La construcción de muros estructurales de piedra labrada prácticamente a dejado de utilizarse, ya que por su volumen se requiere maquinaria para su aparejo y por cuestiones de espacios arquitectónicos y urbanos generaría obras faraónicas lo cual es poco práctico y nada funcional.



Entre las piezas artificiales se cuenta con una gran variedad de materiales y dimensiones que se utilizan en la construcción, las materias primas más comúnmente utilizadas son el barro, el concreto, la arcilla, etc.

Algunas de las piezas artificiales que existen son:

– Adobe, son piezas formadas con tierra arcillosa y mezcladas con paja, arenas, estiércol u otro material, elaborados a mano con la ayuda de un molde sencillo de madera (gradillas), compactados de forma manual y secados al sol, y de tal manera que sus dimensiones permitan su manejo con un solo brazo.

“Según la Norma NMX-C-404-ONNCCE tenemos las siguientes definiciones de las piezas:

– Ladrillo, es un elemento prismático con dimensiones tales que su manipulación es posible con una mano, es fabricado con materiales tales como barro seco, arcilla, pizarra o una mezcla de ambos.

– Las piezas artificiales que se utilizan con fines estructurales se clasifican en tabiques y bloques; y deben tener las siguientes características:

– Tabique (ladrillo o tabicón): Es una pieza de mampostería con dimensiones menores que el bloque, puede ser maciza, hueca o múltiperforada; al tabique macizo de arcilla se le conoce comúnmente como ladrillo y al tabique macizo de concreto como tabicón. Las dimensiones de fabricación de las piezas deben cumplir con las siguientes dimensiones mínimas: 5cm de alto, 10cm de ancho y 19cm de largo, sin incluir la junta de albañilería.

– Bloque: Es una pieza de mampostería fabricado por moldeo del concreto y/o de otros materiales puede ser macizo o hueco, las dimensiones modulares de los bloques (incluyendo la junta de albañilería de 1cm) corresponden a 20cm de alto y 40cm de largo que puede incrementarse en módulos de 10cm. La dimensión de fabricación para el ancho debe ser mínimo 10cm, los anchos de las piezas corresponderán a lo indicado en la tabla 1.1.”²

Dimensión modular de bloques Ancho x alto x largo (cm)	Dimensiones de fabricación de bloques Ancho x alto x largo (cm)	Espesor mínimo de paredes exteriores (mm)	Espesor mínimo de paredes interiores (mm)
10 x 20 x 40	10 x 19 x 39	20*	20
12 x 20 x 40	12 x 19 x 39	20*	20
14 x 20 x 40	14 x 19 x 39	25*	25
15 x 20 x 40	15 x 19 x 39	25*	25
20 x 20 x 40	20 x 19 x 39	32	25
25 x 20 x 40	25 x 19 x 39	32	30
30 x 20 x 40	30 x 19 x 39	32	30

Tabla 1.1 Dimensiones y espesores de paredes para bloques lisos.²



Fig. 1.1 Ancho nominal de una pieza múltiperforada de Block IBMEX BH8³



Fig. 1.2 Largo nominal de una pieza múltiperforada de Block IBMEX BH8³



Fig. 1.3 Altura nominal de una pieza múltiperforada de Block IBMEX BH8³



De acuerdo a esta misma norma las piezas artificiales a la vez se subclasifican en macizas, huecas o piezas multiperforadas y piezas de ajuste

- “Pieza maciza; Los tabiques y bloques deben tener un área mayor o igual al 75% del área bruta y las paredes exteriores deben tener un espesor no menor que 20mm para tabiques, para el caso de bloques se debe cumplir los valores indicados en la tabla 1.1
- Pieza hueca: Los tabiques y bloques deben tener un área neta, calculada en la cara de menor espesor de pared, mayor o igual al 50% y menor al 75% del área bruta, para tabiques las paredes exteriores deben tener un espesor no menor de 13mm, para el caso de bloques se debe cumplir los valores indicados en la tabla 1.1
- Pieza múltiperforada: Son tabiques y bloques que deben contar con siete o más perforaciones de dimensiones similares, distribución uniforme y cumplir con los requisitos para piezas huecas salvo que el espesor de las paredes interiores no debe ser menor que 7mm en tabiques ni de 10mm en bloques.”²



Fig. 1.4 Pieza de Block de Concreto Hueca IBMEX³



Fig. 1.5 Pieza de Block de Concreto Múltiperforada IBMEX³

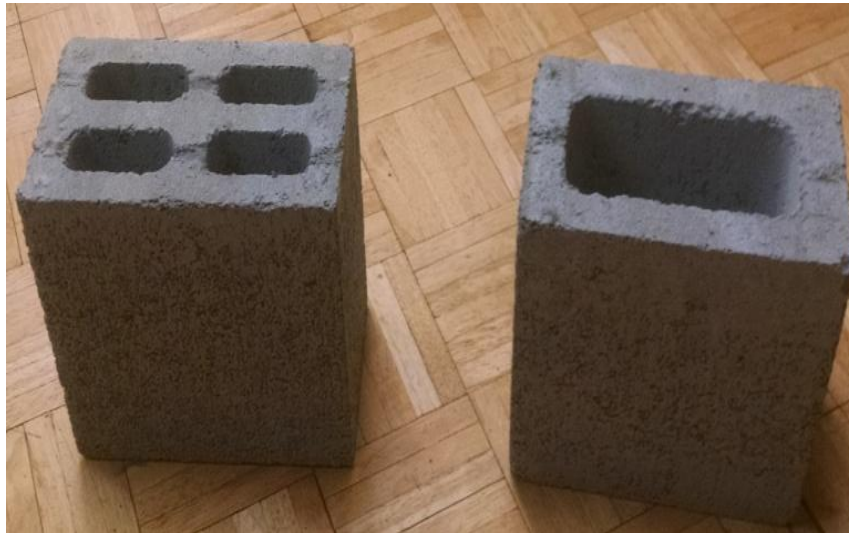


Fig. 1.6 Piezas Accesorias de Block de Concreto IBMEX³



1.2 Cementantes

Como naturalmente su nombre lo indica, su función es aglutinar distintos elementos entre sí, el cementante “Es un material inorgánico finamente pulverizado, que al agregarle agua, tiene la propiedad de fraguar y endurecer y que, una vez endurecido, conserva su resistencia y estabilidad.”

– Los cementantes son definidos a partir de su composición química en los siguientes tipos:

– “CPO Cemento Pórtland Ordinario. Es el producido mediante la molienda del clinker Pórtland y sulfato de calcio.

– CPP Cemento Pórtland Puzolánico. Es el que resulta de la molienda conjunta del clinker Pórtland, puzolanas y sulfato de calcio; es compatible con todos los materiales de construcción convencionales como arenas, gravas, piedras, cantera etc.

– CPC Cemento Portland Compuesto. Es el que se obtiene de la molienda conjunta del clinker Pórtland, puzolanas, escorias de alto horno, caliza y sulfato de calcio, en este tipo de cemento la caliza puede ser el único componente adicional al clinker Pórtland con el sulfato de calcio.

– CPEG Cemento Pórtland con Escoria Granulada de alto horno. Es el producido mediante la molienda conjunta del clinker Pórtland, escoria granulada de alto horno y sulfato de calcio.

– CPS Cemento Pórtland con humo de Sílice. Es el que resulta de la molienda conjunta del clinker Pórtland, humo de sílice y sulfato de calcio.

– CEG Cemento con escoria granulada de alto horno. Es el producido mediante la molienda conjunta del clinker Pórtland, sulfato de calcio y mayoritariamente escoria granulada de alto horno.”⁴



Tipos de cemento definidos a partir de su resistencia a la compresión:

Clase resistente	Resistencia a la compresión MPa (kg/cm ²)		
	A 3 días(1)	A 28 días(2)	
	mínimo	mínimo	máximo
20	-	20 (204)	40 (408)
30	-	30 (306)	50 (510)
30R	20 (204)	30 (306)	50 (510)
40	-	40 (408)	-
40R	30 (306)	40 (408)	-

Tabla 1.2 Tipos de cemento de acuerdo a su resistencia a la compresión.⁴

- (1) Corresponde a la resistencia inicial del cemento
- (2) Corresponde a la resistencia normal del cemento



1.3 Agregados pétreos

Los agregados pétreos son aquellos que se obtienen directamente de la naturaleza como ejemplo de ello tenemos arenas de río, gravas, gravillas, etc. O bien se obtienen mediante la trituración de rocas las cuales son obtenidas en canteras, su composición varía de acuerdo al origen de la roca y a los procesos de intemperismo del clima.

Entre los agregados pétreos que se utilizan para el concreto de relleno en muros de mampostería, los elementos de confinamiento (castillos y dalas), y los morteros para pegar piezas tenemos los siguientes:

- “Agregado fino: Material obtenido de manera natural o de la trituración de rocas, escoria volcánica, concreto reciclado o una combinación de estos; que pasa por la criba 4.75mm (malla No. 4) y se retiene en la criba 0.075mm (malla No. 200).
- Agregado grueso: Material obtenido de manera natural o de la trituración de rocas, escoria de alto horno, escoria volcánica, concreto reciclado o una combinación de estos u otros; que es retenido por la criba 4.75mm (malla No. 4) y que pasa por la criba 90mm (malla No. 3 ½).

Granulometría para el agregado fino y grueso

El agregado fino debe cumplir con los límites granulométricos siguientes:

- Estar dentro de los límites establecidos en la tabla 1.3

Criba mm (No.)	Material acumulado en masa, en porcentaje; % que pasa
9.5 (3/8")	100
4.75 (No. 4)	95 – 100
2.36 (No. 8)	80 – 100
1.18 (No. 16)	50 – 85
0.600 (No. 30)	25 – 60
0.300 (No. 50)	10 – 30
0.150 (No. 100)	2 – 10

Tabla 1.3 Límites granulométricos del agregado fino.⁵

- El modulo de finura debe estar comprendido entre 2.30 y 3.10, y no debe variar más que 0.2 del valor típico de la fuente del agregado. Si se excede este valor el agregado debe ser rechazado, a menos que se hagan ajustes adecuados en la proporción entre los agregados finos y gruesos. El agregado fino no debe contener más del 45% de material retenido entre cualquiera de dos tamices consecutivos.”⁵



“El agregado grueso debe cumplir con los límites granulométricos establecidos en la tabla 1.4

Cuando se tengan agregados gruesos fuera de los límites indicados en la tabla 1.4, se deben procesar para que satisfagan dichos límites.

En el caso de aceptar que los agregados no cumplan con estos límites debe de ajustarse el proporcionamiento del concreto para compensar las deficiencias granulométricas”⁵.

Tamaño nominal, mm. (Pulg.)	100 4"	90 3 ½"	75 3"	63 2 ½"	50 2"	37.5 1 ½"	25 1"	19 ¾"	12.5 ½"	9.5 3/8"	No. 4 4.75	No. 8 2.36	No. 16 1.18
90.0 a 37.5 (3 ½" a 1 ½")	100	90 a 100	---	25 a 60	---	15	---	0 a 5	---	---	---	---	---
63.0 a 37.5 (2 ½" a 1 ½")	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---	---
50.0 a 25.0 (2" a 1")	---	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---
50 a 4.75 (2" a No. 4)	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	---	0 a 5	---	---
37.5 a 19.0 (1 ½" a ¾")	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---
37.5 a 4.75 (1 ½" a No. 4)	---	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	0 a 5	---	---
25.0 a 12.5 (1" a ½")	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---	---	---
25.0 a 9.5 (1" a 3/8")	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	---	---
25.0 a 4.75 (1" a No. 4)	---	---	---	---	---	100	95 a 100	---	25 a 60	---	10	0 a 5	---
19.0 a 9.5 (¾" a 3/8")	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	---	---
19.0 a 4.75 (¾" a No. 4)	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	---	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---
12.5 a 4.75 (½" a No. 4)	---	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	---
9.5 a 2.36 (3/8" a No.8)	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Tabla 1.4 Límites granulométricos en el agregado grueso.⁵

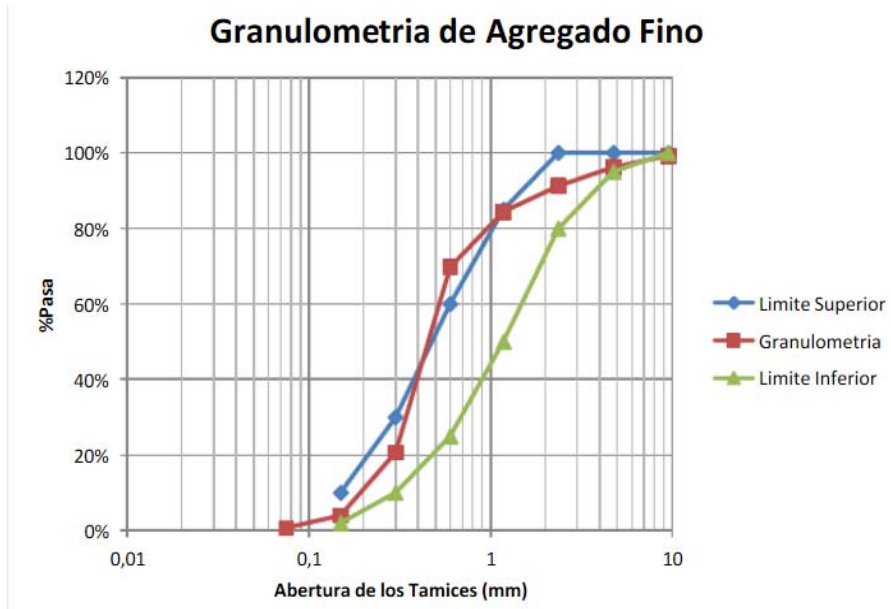


Fig.1.7 Gráfica granulométrica del agregado fino.

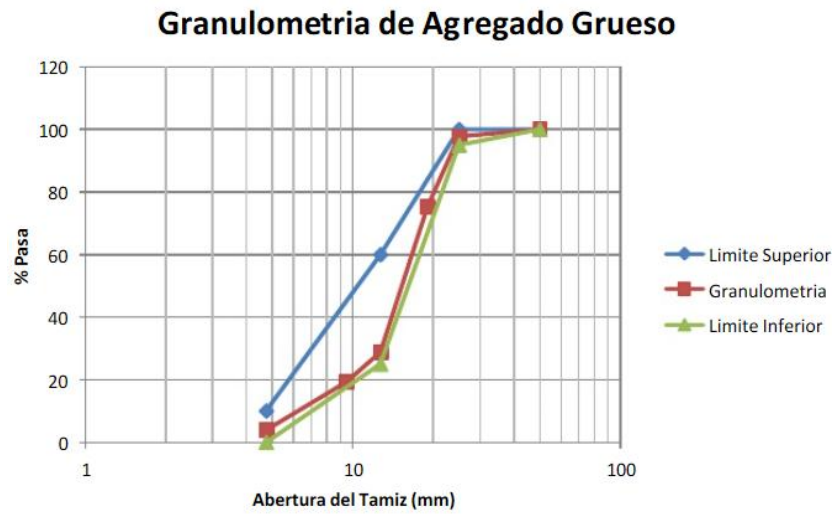


Fig.1.8 Gráfica granulométrica del agregado grueso.



1.4 Agua de mezclado

De acuerdo con la norma NMX-C-122 se establecen las siguientes definiciones del agua en función de su origen y de la cantidad de sales o compuestos químicos disueltos en ella:

- “Agua acida natural: En general es agua de lluvia que disuelve dióxido de carbono u óxidos nítricos presentes en la atmosfera.
- Agua fuertemente salina: Es aquella que tiene una alta concentración de una o varias sales; tiene su origen en el alto poder disolvente de las aguas acidas y de las puras, al atravesar diferentes capas de suelo.
- Agua alcalina: Es aquella que ha disuelto sales alcalinas de ácidos débiles y que tiene sales de potasio, litio u otros metales monovalentes del tipo alcalino. Esta agua proviene generalmente de los depósitos graníticos o porfiríticos en los que las aguas puras o las ácidas descomponen los feldespatos alcalinos.
- Agua clorurada: Son aquellas que contienen en mayor proporción cloruros de elementos alcalinos y alcalinotérreos. Se origina por la acción disolvente de las aguas puras o las acidas que atraviesan yacimientos de sal gema o antiguos lechos marinos.
- Agua de mar: Es aquella que contiene una gran cantidad de sales disueltas (aproximadamente 35000 ppm o más), en la cual predomina el cloruro de sodio, el cloruro de magnesio, el sulfato de magnesio y el sulfato de calcio
- Agua magnesiánica: Es aquella que contienen cantidades apreciables de sales solubles de magnesio, tales como cloruros, sulfatos y principalmente bicarbonatos. Esta agua proviene de terrenos dolomíticos que por acción del gas carbónico disuelto en el agua los hacen solubles.
- Agua sulfatada: Es la que contiene una gran cantidad de sulfatos alcalinos de litio, sodio, potasio, calcio o magnesio. Algunas de ellas tienen su origen en el ataque a formaciones dolomíticas por las aguas puras o las ácidas.
- Agua industrial. Esta agua proviene de los desechos de las industrias y dependiendo de su origen pueden ser ácidas, básicas. Las más perjudiciales para el concreto son aquellas que contienen sulfatos, sulfuros, sales amoniacales, azúcares, ácido sulfúrico, clorhídrico, fluorhídrico, nítrico, ácido láctico, acético, fórmico u otros ácidos orgánicos y álcalis cáusticos.
- Aguas negras. Proviene de los desagües de las poblaciones, su composición es muy compleja y varía en función de la distancia de su punto de origen.”⁶



– “Aguas puras: Son aquellas cuyo grado hidrotimétrico es inferior a 6 y cuyo pH es aproximadamente 7. En general son aguas que no tienen sustancias disueltas o las tienen en cantidad mínima y en lo particular son aquellas en las que el ion calcio se encuentra en cantidades ínfimas. Esta agua generalmente proviene de la lluvia, del deshielo de glaciares, nieve o granizo, de manantiales y pozos, de terrenos montañosos cuyas rocas son resistentes al poder disolvente del agua.

Clasificación por acción agresiva.

De acuerdo a la misma norma el agua se clasifica por su acción agresiva al concreto de la siguiente manera:

– Agua pura: es agresiva por su acción disolvente sobre los compuestos cálcicos del concreto.

– Agua ácida natural: disuelven rápidamente los compuestos del cemento, de los agregados calizos y del concreto.

– Agua fuertemente salina: Como aguas de mezclado, su acción sobre la cal, es que interrumpe la reacción de fraguado del cemento y cuando se emplean para curado, puede ejercer acción disolvente sobre los componentes cálcicos del concreto.

– Agua alcalina: los cementos Pórtland, sufren un ataque corrosivo con aguas de esta naturaleza ya que los cationes alcalinos tienen una acción sobre los aluminatos cálcicos hidratados y sobre los iones de calcio.

– Agua sulfatada: esta agua puede considerarse las más agresiva, en lo particular para los cementos ricos en cal y aluminato tricálcico y en lo general para aquellos concretos o morteros fabricados con cementos de reacción básica tales como los Pórtland.

– Agua clorurada: en determinadas concentraciones puede ejercer una acción disolvente sobre los componentes del cemento y del concreto, y su agresividad es aún mayor en el caso del concreto armado.

– Agua magnesiana: cuando se encuentra disuelto en el agua de mezclado en fuertes dosis, su acción sobre la cal es que le interrumpe el fraguado y esta acción es mayor en el caso de los cementos Pórtland con alto contenido de aluminato tricálcico.

– Agua de mar: su proceso de ataque es lento y menos agresivo debido a la acumulación superficial de calcita, formada por la reacción de la cal del cemento con el bicarbonato de calcio que contiene el agua de mar; en los concretos simples produce eflorescencias. En el concreto reforzado y/o presforzado aumenta el peligro de la corrosión del acero por lo que no debe usarse para estos fines.”⁶



– “Agua reciclada; esta agua puede ser agresiva si contiene sulfatos, cloruros y álcalis en concentraciones considerables. Por otra parte si tienen gran cantidad de sólidos en suspensión, y estos si no se toman en consideración, el concreto puede acusar los defectos propios del exceso de finos.

– Agua industrial: generalmente es perjudicial para el concreto ya que contiene iones sulfatos (SO_4), ácidos orgánicos e inorgánicos que atacan a todos los tipos de cemento, de estos los más resistentes son los que prácticamente no contienen cal libre o no tienen posibilidad de liberarla.

– Agua negra: dada la complejidad de su composición no es recomendable el uso de ellas en el concreto, ya que sus efectos son imprevisibles, sólo se utilizan aquellas que han sido tratadas adecuadamente y que estén dentro de los límites de la tabla 1.5”⁶



Sales e impurezas	Contenidos ricos en calcio Límites en ppm	Cementos sulfuro resistentes Límites en ppm
Sólido en suspensión		
En aguas naturales (limos y arcillas)	2000	2000
En aguas recicladas (finos de cemento y agregados)	50000	35000
Cloruros como CL (a)		
Para concreto con acero de preesfuerzo y piezas de puente	400 (c)	600 (c)
Para otros concretos reforzados en ambiente húmedos o en contacto con metales como el aluminio, fierro galvanizado y otros similares.	700 (c)	100 (c)
Sulfato como SO₄ = (a)		
Magnesio como MG ⁺⁺ (a)	100	150
Carbonatos como CO₃		
Dióxido de carbonato disuelto, como CO ₂	5	3
Álcalis totales como Na⁺		
Total de impurezas en solución	3500	4000
Grasas o Aceites		
Materia orgánica (oxígeno consumido en medio ácido)	150 (b)	150 (b)
Valor del pH	No menor de 6	No menor de 6.5

Tabla 1.5 Valores característicos y límites máximos tolerables de sales e impurezas.⁶



1.5 Aditivos

“En la elaboración de concretos, concretos de relleno y morteros de relleno se podrán usar aditivos que mejoren la trabajabilidad y que cumplan con los requisitos especificados en la norma NMX-C-255. No deberán usarse aditivos que aceleren el fraguado.

Clasificación de los aditivos

Tipo A	Reductor de agua
Tipo B	Retardante
Tipo C	Acelerante del fraguado inicial
Tipo C2	Acelerante de resistencia
Tipo D	Reductor de agua y retardante
Tipo E	Reductor de agua y acelerante
Tipo F	Reductor de agua de alto rango
Tipo G	Reductor de agua de alto rango y retardante
Tipo F2	Superplastificante
Tipo G2	Superplastificante y retardante
Tipo AA	Inclisor de aire

Tabla 1.6 Clasificación de aditivos

- Aditivo acelerante del fraguado inicial; es un producto químico que tiene la propiedad de acortar el tiempo de fraguado del concreto.
- Aditivo acelerante de resistencia; es un producto químico que tiene la propiedad de acelerar la resistencia mecánica del concreto, a edades tempranas.
- Aditivo inclisor de aire; es un producto químico que tiene la propiedad de desarrollar un sistema disperso de burbujas microscópicas de aire, que mejoran la trabajabilidad de las mezclas e incrementan su resistencia al congelamiento y deshielo.
- Aditivo reductor de agua; es un producto químico que tiene la propiedad de disminuir la cantidad de agua de la mezcla, requerida para producir un concreto de una consistencia dada.”⁷



- “Aditivo reductor de agua de alto rango; Producto químico que tiene la propiedad de disminuir la cantidad de agua de la mezcla, en 12% o más, referido a un concreto testigo.
- Aditivo reductor de agua de alto rango y retardante; es un producto químico que tiene la propiedad de disminuir la cantidad de agua de la mezcla, en 12% o más, requerida para producir un concreto de una consistencia dada, además de prolongar el tiempo de fraguado del concreto.
- Aditivo reductor de agua y acelerante; es un producto químico que tiene la propiedad de disminuir la cantidad de agua de la mezcla , entre 5% y 11%, requerido para producir un concreto de una consistencia dada, además de acortar el tiempo de fraguado del concreto.
- Aditivo reductor de agua y retardante; es un producto químico que tiene la propiedad de disminuir la cantidad de agua de la mezcla, entre 5% y 11%, requerida para producir un concreto de una consistencia dada, además de prolongar el tiempo de fraguado del concreto.
- Aditivo retardante; es un producto químico que tiene la propiedad de prolongar el tiempo de fraguado del concreto.
- Aditivo superplastificante; es un producto químico que tiene la propiedad de incrementar el revenimiento del concreto en 90mm como mínimo, con respecto al testigo, para producir un concreto que fluye, con revenimiento mayor a 190mm, sin presentar segregación ni sangrado.
- Aditivo superplastificante y retardante; es un producto químico que tiene la propiedad de incrementar el revenimiento del concreto en 90mm como mínimo para producir un concreto que fluye, con revenimiento mayor a 190mm, sin que pierda su cohesión y retardando su tiempo de fraguado.”⁷



1.6 Morteros

“Se define como mortero de mampostería como aquella combinación de materiales cementantes (o aglutinantes), agregados y aditivos, que mezclados con una cantidad adecuada de agua formarán una masa plástica que se adherirá a una superficie y se endurecerá, preservando cualquier forma y textura que se le haya dado mientras es plástica.

Las principales propiedades de los morteros son: su resistencia a la compresión y tensión, adherencia con la pieza, módulo de elasticidad, trabajabilidad, rapidez de fraguado, e impermeabilidad. Otra característica importante es su retención de agua, es decir, su capacidad para evitar que la pieza absorba el agua necesaria para el fraguado del mortero.

La trabajabilidad es la propiedad más importante en el estado plástico de un mortero. Se puede definir como la facilidad que permite el mortero para aplicarse sobre las superficies a recubrir o sobre las unidades de mampostería. Es el resultado de la interacción de las partículas que forman los agregados y depende directamente de la cantidad de lubricante (agua) presente en la mezcla. El ajuste final del grado de trabajabilidad, puede ser regulado por el albañil en la obra controlando la cantidad de agua que se agrega a la mezcla.

La capacidad del mortero de mantenerse húmedo es definida por el grado de retención de agua del mortero. Es esencialmente importante cuando se aplica el mortero sobre superficies o unidades de mampostería altamente absorbentes, que despojan al mortero de la humedad necesaria para ser trabajable. La retención de agua y la influencia de las condiciones del clima deben ser tomadas en cuenta cuando se diseñan morteros.

La resistencia a tensión y a compresión son también propiedades deseables del mortero. Una buena resistencia a tensión del mortero evita la aparición de grietas. Una razonable velocidad de fraguado acompañado de una aceptable resistencia a compresión son factores que permiten que una construcción logre avanzar sin retrasos.”¹



Mortero para pegar piezas.

Los morteros que se empleen en elementos estructurales de mampostería deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- “Su resistencia a compresión será por lo menos de 40kg/cm².
- Siempre deberán contener cemento en la cantidad mínima indicada en la tabla 1.6.1.
- La relación volumétrica entre la arena y la suma de cementantes se encontrara entre 2.25 y 3, el volumen de arena se medirá en estado suelto.
- Se empleara la mínima cantidad de agua que dé como resultado un mortero fácilmente trabajable.
- Si el mortero incluye cemento de albañilería, la cantidad máxima de éste, a usar en combinación con cemento, será la indicada en la tabla 1.7.”⁸

Tipo de mortero	Partes de cemento Hidráulico	Partes de cemento de albañilería	Partes de cal Hidratada	Partes de arena	Resistencia Nominal a la Compresión f_j^* (kg/cm ²)
I	1	—	0 a ¼	No menos de 2.25 ni más de 3 veces la suma de cementantes en volumen	125
	1	0 a ½	—		
II	1	—	¼ a ½		75
	1	½ a 1	—		
III	1	—	½ a 1 ¼		40

Tabla 1.7 Proporcionamiento, en volumen, recomendados para morteros en elementos estructurales.⁸



Morteros y concretos de relleno

“Los morteros y concretos de relleno que se emplean en elementos estructurales de mampostería para rellenar celdas de piezas huecas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Su resistencia a compresión será por lo menos de 125 kg/cm².
- El tamaño máximo del agregado no excederá de 1cm (3/8”).
- Se empleará la mínima cantidad de agua que permita que la mezcla sea lo suficientemente fluida para rellenar las celdas y cubrir completamente las barras de refuerzo vertical, en el caso de que se cuente con refuerzo interior. Se aceptara el uso de aditivos que mejoren la trabajabilidad.”⁸

Absorción de la pieza, %	Revenimiento nominal (1), cm
8 a 10	15
10 a 15	17.5
15 a 20	20

(1) Se aceptan los revenimientos, con una tolerancia de ±2.5cm

Tabla 1.8 Revenimiento permisible para los morteros y concretos de relleno, en función de la absorción de la pieza.⁸

Tipo	Partes de Cemento hidráulico	Partes de Cal Hidratada	Partes de Arena (1)	Partes de Grava
Mortero	1	0 a 0.25	2.25 a 3	—
Concreto	1	0 a 0.1	2.25 a 3	1 a 2

(1) El volumen de arena se medirá en estado suelto

Tabla 1.9 Proporcionamiento, en volumen, recomendados para morteros y concretos de relleno en elementos estructurales.⁸



Fig. 1.9 Morteros instantáneos, estos ya vienen dosificados desde planta de producción; solo requieren agregar agua.³



Fig. 1.10 Morteros instantáneos, estos ya vienen dosificados desde planta de producción; solo requieren agregar agua.³



1.7 Aceros de refuerzo.

Especificaciones.

“El refuerzo que se emplee en castillos, dalas, elementos colocados en el interior del muro y/o en el exterior del muro, estará constituido por barras corrugadas, por malla de acero, por alambres corrugados laminados en frío, o por armaduras soldadas por resistencia eléctrica de alambre de acero para castillos y dalas, que cumplan con las Normas Mexicanas correspondientes. Se admitirá el uso de barras lisas, como el alambcón, únicamente en estribos, en mallas de alambre soldado o en conectores. El diámetro mínimo del alambcón para ser usado en estribos es de 5.5 mm. Se podrán utilizar otros tipos de acero siempre y cuando se demuestre su eficiencia como refuerzo estructural.

Las varillas se clasifican, por su esfuerzo de fluencia nominal, en tres grados: Grado 30, Grado 42, Grado 52 conforme lo indicado en la tabla 1.10.”⁹

Número de designación	Resistencia a la tensión mínima en kg/mm ²			Esfuerzo de fluencia mínimo, en kg/mm ²			Alargamiento en 200mm mínimo en por ciento		
	Grado 30 (a)	Grado 42	Grado 52 (b)	Grado 30 (a)	Grado 42	Grado 52 (b)	Grado 30 (a)	Grado 42	Grado 52 (b)
Todos	50	63	72	30	42	52	---	---	---
2.5	---	---	---	---	---	---	---	9	---
3	---	---	---	---	---	---	11	9	---
4.5 y 6	---	---	---	---	---	---	12	9	---
7	---	---	---	---	---	---	---	8	---
8	---	---	---	---	---	---	---	8	---
9	---	---	---	---	---	---	---	7	---
10	---	---	---	---	---	---	---	7	---
11 y 12	---	---	---	---	---	---	---	7	6
14, 16 y 18	---	---	---	---	---	---	---	7	6

Tabla 1.10 Requisitos de tensión⁹

Además de los requisitos de tensión especificada, la relación entre la resistencia a la tensión y el esfuerzo de fluencia determinados, no debe ser menor de 1.25.



Dimensiones.

En la tabla 1.11 se establece la masa, el diámetro, el área de la sección transversal y el perímetro correspondiente a cada uno de los números de designación de la varilla.

Número de designación	Masa nominal en kg/m	Dimensiones nominales		
		Diámetro en mm	Área de la sección transversal en mm ²	Perímetro en mm
2.5	0.388	7.9	49	24.8
3	0.560	9.5	71	29.8
4	0.994	12.7	127	39.9
5	1.552	15.9	198	50.0
6	2.235	19.0	285	60.0
7	3.042	22.2	388	69.7
8	3.973	25.4	507	79.8
9	5.033	28.6	642	89.8
10	6.225	31.8	794	99.9
11	7.503	34.9	957	109.8
12	8.938	38.1	1140	119.7

Tabla 1.11 Número de designación, masa y dimensiones nominales.⁹



Capítulo II

COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LAS PIEZAS

La forma en cómo se comportan las piezas estructuralmente tiene que ver con su resistencia a la compresión directa, la resistencia ante la compresión diagonal (cargas laterales), resistencia a la tensión y la resistencia al aplastamiento. Tanto las piezas como los morteros ante pruebas de resistencia por separado pueden presentar valores muy altos; pero en conjunto los valores índices de resistencia presentan valores totalmente distintos.

Cada una de estas resistencias es medible en forma experimental de acuerdo a los procedimientos establecidos en las Normas Mexicanas del ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación)

“En la década de los 70’s se realizaron muestreos a nivel local (distrito federal) para determinar las resistencias de los bloques y tabiques que se producían en esos años, el muestreo se realizó a lotes de materiales del mismo tipo producidos por diferentes fábricas. Las Normas técnicas complementarias del distrito federal utilizan los valores índices de resistencias obtenidas mediante el muestreo y estudio de los años 70’s.”¹⁰

2.1 Resistencia a compresión.

El ensaye que se utiliza para conocer el comportamiento de la mampostería a compresión es el de crear una pila vertical con relación altura-espesor de entre 2 a 5; la pila está conformada por las piezas y el mortero que se emplearan en la obra y se someterá a una carga de compresión continua de acuerdo al procedimiento indicado en la Norma Mexicana NMX-C-464-ONNCCE.

“Con la prueba se conoce el comportamiento y el modo de falla de la mampostería ante carga axial, el cual está íntimamente relacionado con la interacción entre el mortero y la pieza; las piezas y el mortero tienen relaciones esfuerzo-deformación diferentes, el mortero al ser un material más deformable presenta esfuerzos de compresión transversales y la pieza al ser un material menos deformable presenta esfuerzos de tensión transversal lo cual reduce la resistencia de la pieza a compresión.

El modo de falla más común es el conocido como falla por tensión lateral; es decir a través de grietas verticales en las piezas producidas por las deformaciones transversales e incrementadas por el efecto de las deformaciones del mortero en las juntas. Para piezas de baja resistencia la falla se presenta por aplastamiento en compresión de la pieza.”¹⁰

A continuación se dará una breve explicación del procedimiento para obtener las resistencias de acuerdo a las Normas técnicas Complementarias de mampostería.

“La resistencia de diseño a compresión de la mampostería, f_m^* , sobre área bruta, se determinará con alguno de los tres procedimientos siguientes. El valor de la resistencia a compresión está referido a 28 días.”⁸

– “Ensayes de pilas construidas con las piezas y morteros que se emplearán en la obra.

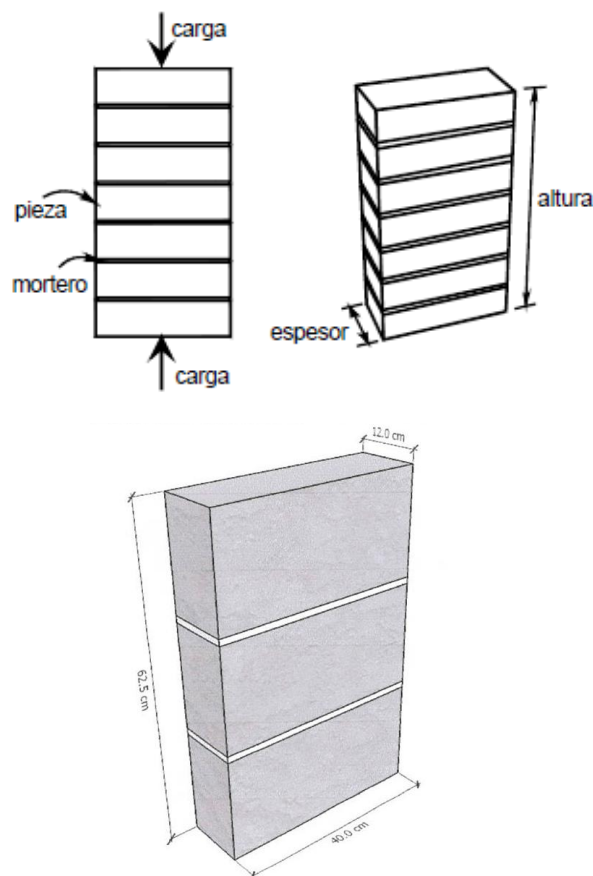


Fig. 2.1 Pilas de Mampostería para la prueba de Resistencia a la Compresión (la pila con dimensiones pertenece a una prueba realizada a unas piezas multiperforadas de Blocks de Concreto BH8 IBMEX).^{3,8}

Las pilas estarán formadas por lo menos con tres piezas sobrepuestas. La relación altura a espesor de la pila estará comprendida entre dos y cinco; se ensayarán a la edad de 28 días.”⁸

“La determinación se hará en un mínimo de nueve pilas en total, construidas con piezas provenientes de por lo menos tres lotes diferentes del mismo producto.”⁸



Fig. 2.2 Proceso Constructivo de pilas para pruebas a compresión, piezas del tipo BH8 IBMEX.³



Fig. 2.3 Pilas para pruebas a compresión, piezas del tipo BH8 IBMEX.³



Fig. 2.4 Pilas Sujetas a Compresión (antes de iniciar la carga).³



Fig. 2.5 Pilas después de la carga (se observan las fallas a través de las piezas).³

“El esfuerzo medio obtenido, calculado sobre el área bruta, se corregirá multiplicándolo por los factores de la tabla 2.1.

Relación altura a espesor de la pila	2	3	4	5
Factor correctivo	0.75	0.90	1.00	1.05

Tabla 2.1 Factores de corrección para relaciones de altura a espesor de pilas.

La resistencia de diseño a compresión se calculará como: $f_m^* = \frac{\bar{f}_m}{1 + 2.5c_m}$

Donde:

\bar{f}_m Media de la resistencia a compresión de las pilas, corregida por su relación altura a espesor y referida al área bruta; y

c_m Coeficiente de variación de la resistencia a compresión de las pilas de mampostería, que en ningún caso se tomará inferior a 0.15.”⁸



imcyc@mail.imcyc.com www.imcyc.com

RESISTENCIA A COMPRESION															
Orden de Trabajo No. 040				Informe Técnico No 014				Hoja No. 1 de 11							
Cliente INDUSTRIAL BLOQUERA MEXICANA, S.A. DE C.V.															
Muestra No. 014C				Ensaye de BLOCKS LISO MULTIPERFORADO DE 12X20X40 cm											
Especimen No.	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensaye	Edad días	Dimensiones, cm			Area cm ²	Masa g	Carga Máxima		Resistencia Individual		Resistencia Promedio		
				Largo	Ancho	Altura			kg	kN	kg /cm ²	MPa	kg /cm ²	MPa	
1	-	2016-01-15	-	39.8	11.8	20.0	469.6	12 187	72 200	708.1	153.7	15.08	-	-	
2			-	39.9	11.8	20.0	470.8	12 209	70 000	686.5	148.7	14.58	-	-	
3			-	39.8	11.8	20.0	469.6	12 186	71 000	696.3	151.2	14.83	-	-	
4			-	39.9	11.8	20.0	470.8	12 454	74 200	727.7	157.6	15.46	-	-	
5			-	39.8	11.8	20.0	469.6	12 187	70 600	692.4	150.3	14.74	152.3	14.94	
DIMENSIONES DE PAREDES, HUECOS Y OTROS ELEMENTOS GEOMETRICOS															
Paredes externas, cm		Paredes internas 1, cm		Paredes internas 2, cm		hueco interior 1, cm		hueco interior 2, cm		hueco interior, cm		Profundidad estrías esquinas, cm		Profundidad estrías centro, cm	
Espesor		Espesor		Espesor		Longitud Ancho		Longitud Ancho		Diametro		Profundidad		Profundidad	
2.3		2.0		2.7		7.4 2.9		6.7 2.2							
2.2		2.0		2.6		7.4 2.9		6.7 2.2							
2.4		2.0		2.6		7.4 2.9		6.7 2.2							
2.2		2.0		2.7		7.4 2.8		6.7 2.2							
2.4		2.0		2.6		7.4 2.9		6.7 2.2							

Fig. 2.6 Datos obtenidos mediante la prueba de Resistencia a Compresión en pilas.³



– A partir de la resistencia de diseño de las piezas y el mortero

“Las piezas y el mortero deben cumplir con los requisitos de calidad especificados en las normas oficiales mexicanas (NMX-C-404-ONNCCE y NMX-C-061-ONNCCE) respectivamente.

a) Para bloques y tabiques de concreto con relación altura a espesor no menor que 0.5, y con $f_p^* \geq 10$ MPa (100 kg/cm²), la resistencia de diseño a compresión podrá ser la que indica la tabla 2.2.

f_p^* kg/cm ²	f_m^* , kg/cm ²		
	Mortero Tipo I	Mortero Tipo II	Mortero Tipo III
100	50	45	40
150	75	60	60
≥ 200	100	90	80

Tabla 2.2 Resistencia de Diseño a compresión de la mampostería de piezas de concreto.⁸

Los valores f_m^* de esta tabla son válidos para piezas que cumplen con la resistencia f_p^* señalada en ella, y para mampostería con espesores de junta horizontal comprendidos entre 1 y 1.2 cm., si las piezas son de fabricación mecanizada, o de 1.5 cm. si son de fabricación artesanal.

b) Para piezas de barro con relación altura a espesor no menor que 0.5, la resistencia de diseño a compresión podrá ser la que se obtiene de la tabla 2.3.

f_p^* , kg/cm ²	f_m^* , kg/cm ²		
	Mortero Tipo I	Mortero Tipo II	Mortero Tipo III
60	20	20	20
75	30	30	25
100	40	40	30
150	60	60	40
200	80	70	50
300	120	90	70
400	140	110	90
500	160	130	110

Tabla 2.3 Resistencia de Diseño a compresión de la mampostería de piezas de barro, (f_m^* , sobre área bruta).⁸

Los valores f_m^* de esta tabla son válidos para piezas que cumplen con la resistencia f_p^* señalada en ella y para mampostería con espesores de junta horizontal comprendidos entre 1 y 1.2 cm si las piezas son de fabricación mecanizada, o de 1.5 cm si son de fabricación artesanal.”⁸



– Valores indicativos

“Si no se realizan determinaciones experimentales podrán emplearse los valores de f_m^* que, para distintos tipos de piezas y morteros, se presentan en la tabla 2.4”.⁸

Tipo de pieza	f_m^* , kg/cm ²		
	Mortero Tipo I	Mortero Tipo II	Mortero Tipo III
Tabique de barro recocido ($f_p^* \geq 60\text{kg/cm}^2$)	15	15	15
Tabique con barras huecos verticales ($f_p^* \geq 120\text{kg/cm}^2$)	40	40	30
Bloque de concreto pesado ($f_p^* \geq 100\text{kg/cm}^2$)	20	15	15
Tabique de concreto (tabicón) ($f_p^* \geq 100\text{kg/cm}^2$)	20	15	15

Tabla 2.4 Resistencia de Diseño a compresión de la mampostería, f_m^* , para algunos tipos de piezas, sobre área bruta.⁸



2.1a Módulo de elasticidad

El módulo de elasticidad de la mampostería, E_m , se determinará con alguno de los dos procedimientos siguientes.

– “Ensayes de pilas construidas con las piezas y morteros que se emplearán en la obra (a partir de la prueba de resistencia a la compresión de la mampostería sobre área bruta).

Para obtener el módulo de elasticidad para cargas sostenidas se deberán considerar las deformaciones diferidas debidas al flujo plástico de las piezas y el mortero.

– Determinación a partir de la resistencia de diseño a compresión de la mampostería.

a). Para mampostería de tabiques y bloques de concreto:

$$E_m = 800 f_m^* \text{ para cargas de corta duración}$$

$$E_m = 350 f_m^* \text{ para cargas sostenidas}$$

b). Para mampostería de tabique de barro y otras piezas, excepto las de concreto:

$$E_m = 600 f_m^* \text{ para cargas de corta duración}$$

$$E_m = 350 f_m^* \text{ para cargas sostenidas.}”^8$$



Fig. 2.7 Determinación del Modulo de Elasticidad a través de Pilas de mampostería sujetas a compresión axial (piezas BH8 IBMEX).³

A continuación se muestra una curva típica de esfuerzo-deformación (resistencia a la compresión – deformación axial) obtenida a partir de la aplicación del primer procedimiento.

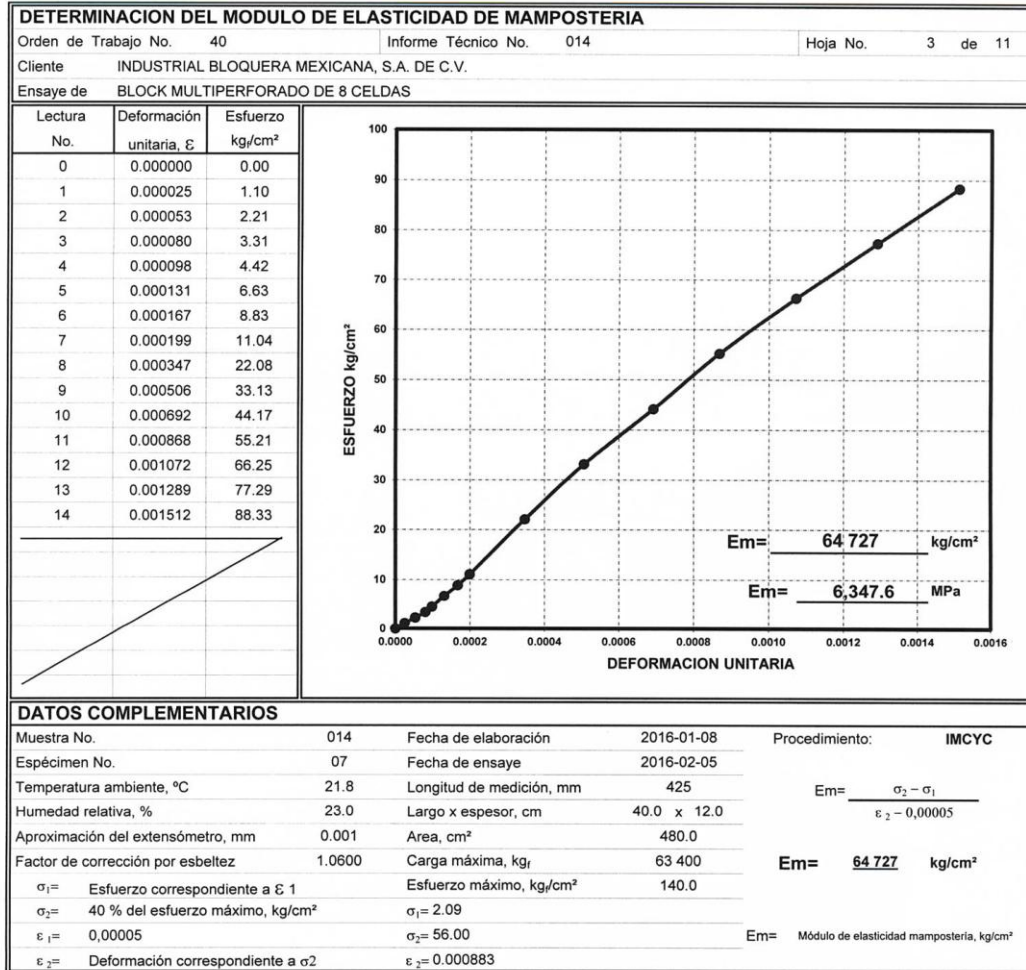


Fig. 2.8 Curva Esfuerzo – Deformación en pilas sujetas a compresión (la curva pertenece a piezas multiperforadas de concreto tipo “BH8 IBMEX” unidas mediante mortero predosificado “STONECRETE”).³

En este tipo de curvas, la pendiente representa el modulo de elasticidad E_m que es una medida de cuanta deformación a carga axial sufre la mampostería bajo un determinado nivel de esfuerzo axial.

2.2 Resistencia a compresión diagonal

Cuando un muro de mampostería se ve sometido a fuerzas laterales (sísmicas o de asentamiento diferencial del terreno, o cargas gravitacionales cuando estas no están uniformemente repartidas en el muro), se presentan fallas debidas a la tensión diagonal, es decir en el muro se presentan efectos de tensión diagonal (perpendicular a la diagonal de aplicación de la fuerza) y compresión diagonal (concurrente al punto de aplicación de la fuerza).

Para estudiar el comportamiento de los muros sujetos a cargas laterales y obtener la resistencia de diseño a compresión diagonal; se proponen dos tipos de ensayos basados en las normas técnicas complementarias y a las NMX-C-464-ONNCCE que se describen a continuación.

“El valor de la resistencia está referido a 28 días.

– Ensayes de muretes construidos con las piezas y morteros que se emplearán en la obra; los muretes (fig. 2.3) tendrán una longitud de al menos una vez y media la longitud de la pieza y el número de hiladas necesario para que la altura sea aproximadamente igual a la longitud. Los muretes se ensayarán sometiéndolos a una carga de compresión monótona a lo largo de su diagonal y el esfuerzo cortante medio se determinará dividiendo la carga máxima entre el área bruta del murete medida sobre la misma diagonal.

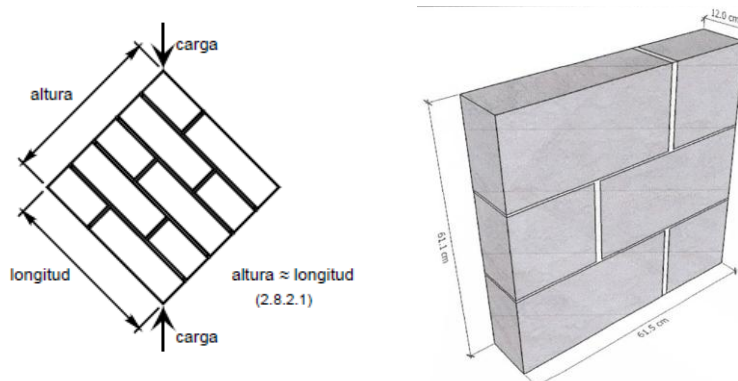


Figura 2.9 Murete de mampostería para prueba a compresión diagonal (el murete con dimensiones pertenece a una prueba realizada a unas piezas multiperforadas de Block de Concreto tipo “BH8 IBMEX”).^{3, 8}

Los muretes se ensayarán a la edad de 28 días. En la elaboración, curado, transporte, almacenamiento, cabeceado y procedimiento de ensaye de los especímenes se seguirá la Norma Mexicana correspondiente. La determinación se hará sobre un mínimo de nueve muretes construidos con piezas provenientes de por lo menos tres lotes diferentes.”⁸



Fig. 2.10 Procedimiento constructivo de muretes de mampostería.³



Fig. 2.11 Murete sujeto a compresión diagonal.³



Fig. 2.12 Muretes sujetos a compresión diagonal (antes de iniciar la carga).³

“La resistencia de diseño a compresión diagonal, v_m^* , será igual a

$$v_m^* = \frac{\overline{v_m}}{1 + 2.5c_v}$$

Donde

$\overline{v_m}$ Media de la resistencia a compresión diagonal de muretes, sobre área bruta medida a lo largo de la diagonal paralela a la carga; y

c_v Coeficiente de variación de la resistencia a compresión diagonal de muretes, que en ningún caso se tomará inferior a 0.20.

Para muros que dispongan de algún sistema de refuerzo cuya contribución a la resistencia se quiera evaluar o que tengan características que no pueden representarse en el tamaño del murete, las pruebas de compresión diagonal antes descritas deberán realizarse en muros de al menos 2 m de lado.”⁸



ENSAYE A COMPRESION DIAGONAL DE MURETES									
Orden de Trabajo No. 1527				Informe Técnico No. 459			Hoja No. 6 de 10		
Cliente INDUSTRIAL BLOQUERA MEXICANA, S.A. DE C.V.									
Tipo BLOCK MULTIPERFORADO DE 8 CELDAS									
Identificación									
Ciente No.	IMCYC Espécimen No.	Largo (cm)	Alto (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (kgf)	\bar{v} (kgf/cm ²)	v^* (kgf/cm ²)
-	014 / 10	60.8	61.5	12.0	86.7	1 040.4	22 200	21.3	10.5
-	014 / 11	61.1	60.5	11.9	87.5	1 041.3	16 600	15.9	
-	014 / 12	61.2	61.7	12.0	88.0	1 056.0	14 000	13.3	
-	014 / 13	61.0	61.5	11.9	87.6	1 042.4	18 400	17.7	
-	014 / 14	61.2	61.5	11.9	87.6	1 042.4	19 300	18.5	
-	014 / 15	60.9	61.7	12.0	88.2	1 058.4	17 100	16.2	
-	014 / 16	61.0	61.5	12.0	87.5	1 050.0	12 600	12.0	
-	014 / 17	61.0	61.8	12.0	87.0	1 044.0	11 600	11.1	
-	014 / 18	61.0	61.5	12.0	87.0	1 044.0	17 500	16.8	

Fórmula: $v^* = \frac{\bar{v}}{1 + 2,5Cv}$

Donde: v^* = Esfuerzo cortante resistente de diseño
 \bar{v} = Es el promedio de los esfuerzos resistentes de los muretes ensayados
 $Cv = 0.21$ (Coeficiente de variación de los esfuerzos resistentes de los muretes ensayados)

Fig.2.13 Datos obtenidos mediante la prueba a compresión diagonal.³



– Valores indicativos

“Si no se realizan ensayos de muretes, la resistencia de diseño a compresión diagonal será la que indica la tabla 2.5.

Pieza	Tipo de Mortero	V_m^{*1} , kg/cm ²
Tabique de barro recocido ($f_p^* \geq 60\text{kg/cm}^2$)	I	3.5
	II y III	3
Tabique de barro con huecos verticales ($f_p^* \geq 120\text{kg/cm}^2$)	I	3
	II y III	2
Bloque de concreto (pesado ²) ($f_p^* \geq 100\text{kg/cm}^2$)	I	3.5
	II y III	2.5
Tabique de concreto (tabicón) ($f_p^* \geq 100\text{kg/cm}^2$)	I	3
	II y III	2

Tabla 2.5 Resistencia de diseño a compresión diagonal para algunos tipos de mampostería, sobre área bruta.⁸

¹Cuando el valor de la tabla sea mayor que $0.8\sqrt{f_m^*}$ se tomara este último valor como v_m^* .

²Con peso volumétrico neto no menor que 2000kg/cm².

Los valores vm^* de esta tabla son válidos para piezas que cumplen con la resistencia fp^* señalada en ella y con la definición de tipos de piezas que se indican en el reglamento, y para mampostería con espesores de junta horizontal comprendidos entre 1 y 1.2cm.

La falla de un muro por efecto de las fuerzas cortantes ocurre generalmente a través de grietas inclinadas debidas a tensiones diagonales. Estas grietas se forman generalmente a lo largo de las juntas, propiciadas por la debilidad de unión pieza-mortero; sin embargo, para piezas con baja resistencia y buena adherencia con el mortero, las grietas atraviesan indistintamente piezas y mortero.”⁸

Existen tres principales modos de falla de la mampostería sometida a compresión diagonal:

– “El primer modo de falla es cuando el agrietamiento diagonal atraviesa a la pieza. Este tipo de falla se presenta cuando la pieza tiene una resistencia menor a la tensión en relación a la resistencia de adherencia del mortero con las piezas”¹⁰.

– “El segundo modo de falla es cuando el agrietamiento diagonal atraviesa las juntas. Este tipo de falla se presenta cuando la pieza tiene una resistencia mayor a la tensión en relación a la resistencia de adherencia del mortero con las piezas y suele presentarse en morteros de baja calidad.

– El tercer modo de falla es una combinación de las dos anteriores; es decir el agrietamiento diagonal atraviesa tanto a las piezas como a las juntas. Este tipo de falla se presenta cuando el esfuerzo a la tensión de la pieza es semejante a la adherencia del mortero.”¹⁰



Fig. 2.14 Murete sujeto a compresión diagonal (Se observan la falla a través de las piezas y de la junta de mortero “tercer modo de falla”).³

2.2a Módulo de cortante

El módulo de cortante de la mampostería, G_m , se determinará con alguno de los dos procedimientos siguientes:

- “Ensayes de muretes contruidos con las piezas y morteros que se emplearán en la obra (a partir de la prueba a compresión diagonal de la mampostería).

Se ensayarán muretes del tipo, a la edad y en la cantidad señalados en las pruebas de resistencia a la compresión. El módulo de cortante se determinará según lo especificado en la Norma Mexicana correspondiente.”⁸



Fig. 2.15 Determinación del modulo a cortante en muretes de mampostería (piezas multiperforadas tipo “BH8 IBMEX”).³

– Determinación a partir del módulo de elasticidad de la mampostería

“Si se opta por usar la sección 2.8.5.2 de las NTCM para determinar el módulo de elasticidad de la mampostería, el módulo de cortante de la mampostería se puede tomar como $G_m = 0.4 E_m$.”⁸

A continuación se muestra una curva típica de esfuerzo-deformación (resistencia a la compresión diagonal – deformación de las diagonales de compresión y tensión) obtenida a partir de la aplicación del primer procedimiento.

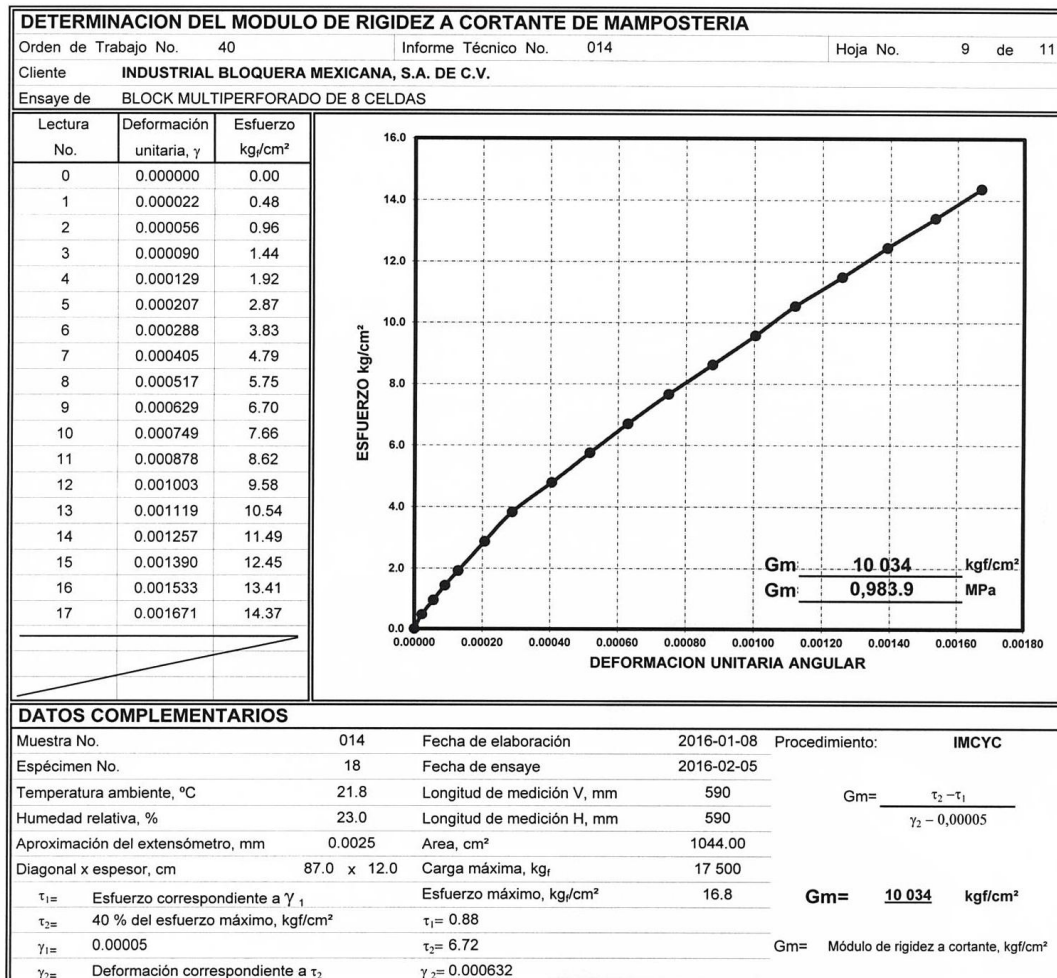


Fig. 2.16 Curva Esfuerzo – Deformación unitaria en muretes de mampostería (la curva pertenece a piezas multiperforadas de concreto tipo “BH8 IBMEX” unidas mediante mortero predosificado “STONECRETE”).³

En este tipo de curvas, la pendiente representa el modulo de rigidez a cortante G_m que es una medida de cuanto deformación a cortante sufre la mampostería bajo un determinado nivel de esfuerzo cortante.



2.3 Deformación y agrietamiento de la mampostería

“El ensaye a compresión diagonal permite obtener resistencias índices como son: esfuerzos cortantes y modulo de rigidez de la mampostería a cortante, este tipo de prueba no es totalmente representativa del comportamiento de un muro bajo cargas laterales, ya que en ella no existen deformaciones ni esfuerzos por flexión como las que se producen en edificaciones de mampostería sometidas a sollicitaciones sísmicas.

En el caso de los muros de mampostería confinada, su comportamiento ante cargas laterales es muy semejante al que se tiene en el ensaye a compresión diagonal. Sin embargo debido a la presencia de flexiones que disminuyen los esfuerzos verticales en un extremo del muro y los incrementa en el otro extremo, la fuerza cortante que produce el agrietamiento es menor cuando se realiza el ensaye en voladizo que cuando se efectúa a compresión diagonal.

De los resultados de ensayes en voladizos realizados en su mayoría en el Instituto de Ingeniería de la UNAM en las décadas de los 60's y 70's, se observo que los esfuerzos de agrietamiento varían en un intervalo muy estrecho (2 a 3kg/cm²), mientras que los esfuerzos máximos resultaron bastante mayores y variaron en un intervalo un poco más amplio.

La deformación angular a la cual ocurre el agrietamiento varió entre 0.0015 y 0.0025 cuando el ensaye fue en voladizo, mientras que para pruebas en compresión diagonal el agrietamiento ocurre para deformaciones menores (0.0005 a 0.0015).

La grieta diagonal se forma inicialmente en el centro del muro y se prolonga rápidamente hacia los extremos. Su inclinación es usualmente la de la diagonal, aunque tiende a ser más horizontal si el ensaye es en voladizo y cuando se aplican al muro cargas verticales.

En cuanto a los tipos de falla, se presenta la falla por las piezas en muros de piezas débiles y de superficies rugosas que tienen buena adherencia con el mortero; también es típica de muros en los que existen esfuerzos de compresión altos en dirección normal a las juntas. En los ensayes realizados se observó este tipo de falla en muros de tabique recocado, algunos de bloque de concreto y en tabiques ligeros. La falla en las juntas se presenta en muros formados por piezas de alta resistencia o de escasa adherencia con el mortero por sus superficies lisas o por tener huecos grandes, y en muros en los que existen esfuerzos verticales muy bajos o nulos.”¹⁰



“En el caso de muros de mampostería confinada por medio de dalas y castillos, su comportamiento hasta el primer agrietamiento diagonal es prácticamente el mismo al de los muros de mampostería no reforzada, lo que implica que la presencia y características de las dalas y castillos no tiene una influencia significativa en el comportamiento de la mampostería antes de que se produzca el primer agrietamiento diagonal.

Después del agrietamiento diagonal existe una importante redistribución de esfuerzos, y el puntal de compresión de la mampostería incrementa significativamente las demandas de flexión, pero principalmente de cortante en los extremos de los castillos. Este incremento en fuerza cortante puede producir la falla del castillo en la esquina, dando lugar a una reducción drástica de la capacidad resistente del muro. Si la sección y armado del castillo en su parte inferior y superior es capaz de resistir esta fuerza cortante, el muro confinado puede soportar cargas laterales adicionales que provocan generalmente la formación de nuevas grietas con inclinaciones menores que la diagonal. Esto da lugar a un modo de falla, en el cual el sistema puede idealizarse como dos bloques rígidos de muro que actúan sobre dos tramos cortos de los castillos. En este sistema idealizado, la fuerza lateral se resiste en parte por fricción y anclaje mecánico a lo largo de la grieta y en parte por la resistencia a cortante de los castillos en los extremos de la grieta. La falla puede ocurrir nuevamente por cortante en los castillos, o si estos tienen resistencia suficiente en cortante, existe reserva de carga importante hasta que los dos tramos cortos de los castillos llegan a articularse, y el conjunto es capaz de soportar deformaciones muy grandes.

A partir de estas observaciones se recomienda que los extremos superior e inferior de los castillos tengan una resistencia adicional por cortante lo cual se puede lograr si la separación de los estribos se reduce a la mitad en una longitud igual a una vez y media la dimensión transversal del castillo.

La falla por flexión del conjunto ocurre si el refuerzo longitudinal del castillo de tensión es escaso y la carga vertical no muy alta. El comportamiento es en este caso similar al de un elemento subreforzado de concreto. Las grietas de flexión se prolongan a lo largo de casi toda la sección, la rigidez disminuye en forma progresiva y finalmente ocurre la fluencia del refuerzo de tensión, lo cual limita prácticamente la resistencia a cargas laterales del muro.

En muros de mampostería sometidos a carga lateral, es común que la curva carga-deformación se represente con distorsión angular, desplazamiento lateral entre la altura del muro, en el eje de las abscisas contra carga lateral (o esfuerzo cortante promedio) en el eje de las ordenadas.”¹⁰



“En muros confinados, el esfuerzo cortante promedio al que se produce el primer agrietamiento es entre un 45 y un 65% del esfuerzo máximo resistente del muro mientras que la correspondiente distorsión angular entre 0.0015 y 0.0020. Es importante hacer notar que la mampostería no reforzada se caracteriza por tener una baja capacidad de deformación por lo que, en general, se requiere de tan sólo una muy pequeña deformación angular para sufrir un agrietamiento.

En una edificación esto implica que desplazamientos relativos horizontales (por ejemplo, desplazamientos relativos de entrepiso durante un sismo) o verticales (por ejemplo, hundimientos diferenciales) tan pequeños como 0.0015, pueden producir un agrietamiento diagonal en la mampostería. Esto tiene implicaciones sumamente importantes en la práctica del diseño de estructuras de mampostería, ya que el diseñador debe estar consciente de que si se permiten distorsiones mayores a este nivel, se permite el agrietamiento de los muros de mampostería.

Es importante recalcar que si existen muros de mampostería ligados a una estructura que se ve sometida a distorsiones de entrepiso de 0.006 veces la altura de entrepiso, los muros tendrán un agrietamiento diagonal severo, ya que este nivel de distorsión es de al menos tres veces el que inicia el agrietamiento de la mampostería. Las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería en la sección 3.2.3.2 de las NTCM-2004 establece las distorsiones inelásticas que se permiten para el diseño de las distintas modalidades de mampostería las cuales se basan tanto en los estudios realizados en el Instituto de Ingeniería durante las décadas de los años sesenta y setenta y en el Centro Nacional de Prevención de Desastres durante la década de los años noventa, y que son: ¹⁰

0.006 en muros diafragma.	0.0035 en muros de carga de mampostería confinada de piezas macizas con refuerzo horizontal o mallas.
0.0025 en muros de carga de: (b) mampostería de piezas huecas confinada y reforzada horizontalmente o,	(a) mampostería confinada de piezas macizas, (c) mampostería de piezas huecas confinada y reforzada con malla.
0.002 en muros de carga de mampostería de piezas huecas con refuerzo interior.	0.0015 en muros de carga de mampostería que no cumplan las especificaciones para mampostería confinada ni para mampostería reforzada interiormente.

Tabla 2.6 Distorsiones de entrepiso de acuerdo a las NTCM-04.^{8,10}



2.4 Resistencia al aplastamiento

“Cuando una carga concentrada se transmite directamente a la mampostería, el esfuerzo de contacto no excederá de $0.6 f_m^*$.”⁸

2.5 Resistencia a la tensión

“Se considerará que es nula la resistencia de la mampostería a esfuerzos de tensión perpendiculares a las juntas. Cuando se requiera esta resistencia deberá proporcionarse el acero de refuerzo necesario (refuerzo vertical).”⁸



Capítulo 3

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EMPLEADOS EN LA ACTUALIDAD

En nuestro país existen diferentes modalidades de construcción de edificaciones a base de muros de carga de mampostería, como ejemplo de ello tenemos edificaciones con muros de mampostería confinada, muros de mampostería reforzada interiormente, muros no confinados ni reforzados interiormente; a continuación se hace una descripción de cada modalidad.

3.1 Mampostería Confinada

En nuestro país el uso más extendido es el de la mampostería confinada, la cual se compone de elementos prismáticos de concreto reforzado que rodean los bordes de los muros de mampostería, a estos elementos prismáticos se les denomina comúnmente como castillos “elementos verticales” y dalas de cerramiento “elementos horizontales.”

Es importante hacer notar que la mampostería confinada tiene un comportamiento muy diferente con respecto a la mampostería no confinada.

La mampostería confinada es adecuada para las edificaciones de vivienda vertical, sobre todo ha sido usada extensivamente en vivienda de interés social, los elementos confinantes “castillos y dalas” deben de cumplir con las especificaciones indicadas en las Normas Técnicas Complementarias de Mampostería, es decir deberán cumplir con las separaciones máximas entre ellos así como el detallado del acero de refuerzo que los compone.

De acuerdo al tipo de pieza utilizada se empleara un factor de comportamiento sísmico como se indica a continuación:

“ $Q = 2$; para mampostería de piezas macizas y piezas multiperforadas con refuerzo horizontal con al menos la cuantía mínima y los muros estén confinados con castillos físicos exteriores.

$Q = 1.5$; para mampostería de piezas huecas y cualquier otro caso.”⁸



Así mismo de acuerdo al tipo de pieza utilizada las deformaciones de entrepiso estarán sujetas a los siguientes límites:

“0.0035 En muros de carga de mampostería confinada de piezas macizas con refuerzo horizontal o mallas electrosoldadas.

0.0025 En muros de carga de:

Mampostería confinada de piezas macizas

Mampostería de piezas huecas confinada y reforzada horizontalmente

Mampostería de piezas huecas confinada y reforzada con malla electrosoldada.”⁸

Estas deformaciones se obtienen con el desplazamiento diferencial del entrepiso dividido entre la altura; es decir:

$$\frac{\delta - 1}{H_{entr}} \leq \text{Deformación permisible};$$

Donde:

δ_1 = desplazamiento lateral en la base del muro, de acuerdo a la dirección de análisis considerada y multiplicado por el Factor de Ductilidad “Q” asignado.

δ_2 = desplazamiento lateral en la punta del muro, de acuerdo a la dirección de análisis considerada y multiplicado por el Factor de Ductilidad “Q” asignado.

H_{entr} = Altura del entrepiso en cm.

A continuación se enlistan los requerimientos que deben cumplir los muros para considerarse mampostería confinada.

Castillos y dalas

“Existirán castillos por lo menos en los extremos de los muros e intersecciones con otros muros, y en puntos intermedios del muro a una separación no mayor de 1.5 veces la altura del muro ni mayor a 4m. Los pretilos o parapetos deberán tener castillos con una separación no mayor que 4m.”⁸

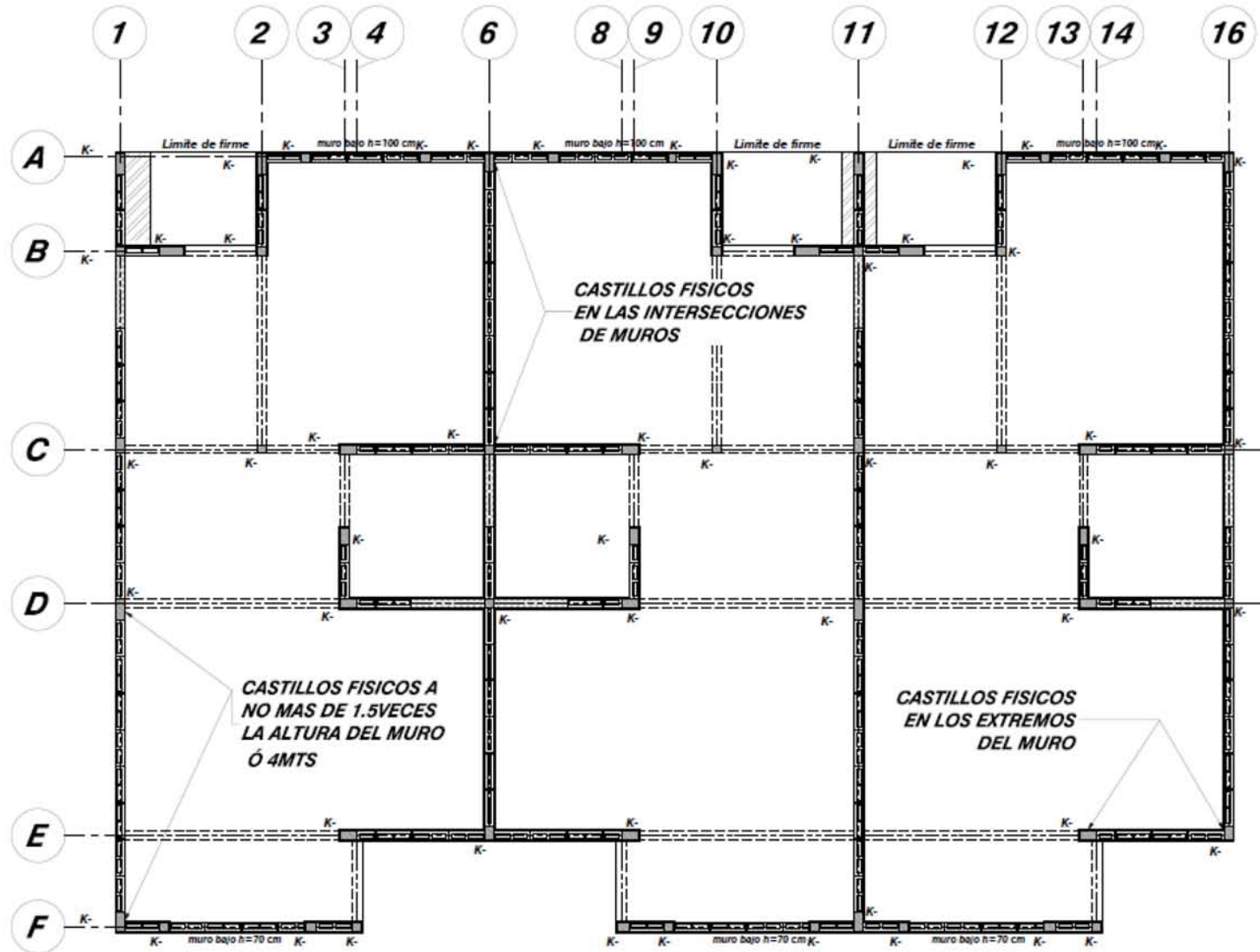


Fig. 3.1 Planta tipo de una vivienda a base de mampostería confinada.

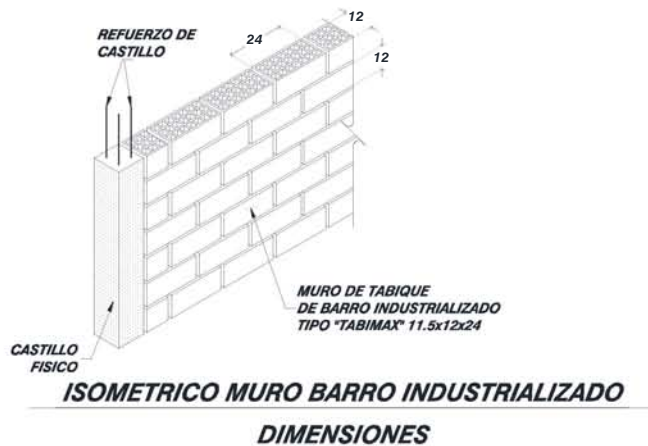
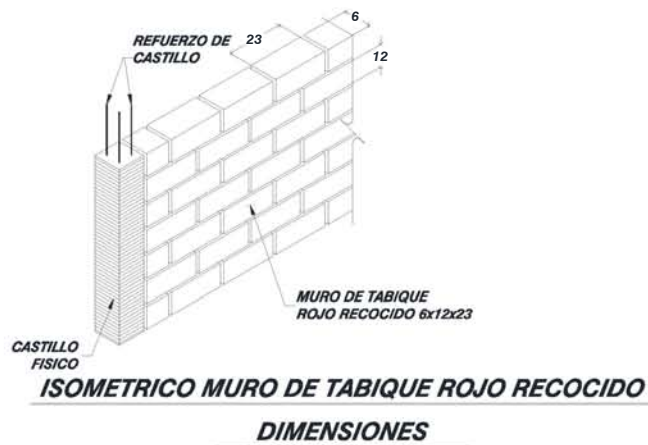
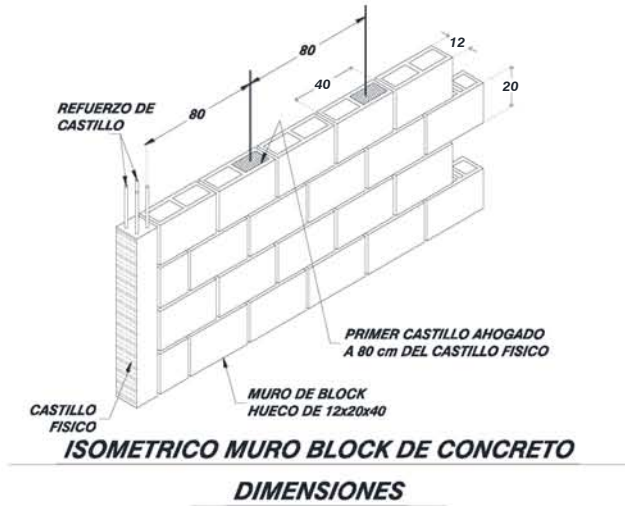


Fig. 3.2 Muros Confinados de diferentes materiales (Block Hueco, Tabique Rojo Recocido y Tabique de Barro Industrializado).



“Existirá una dala en todo extremo horizontal de muro, a menos que este último este ligado a un elemento de concreto reforzado con un peralte mínimo de 10cm. Aun en este caso, se deberá colocar refuerzo longitudinal y transversal como lo establecen las siguientes ecuaciones. Existirán dalas en el interior del muro a una separación no mayor de 3m y en la parte superior de pretilas o parapetos cuya altura sea mayor a 50cm.

Los castillos y dalas tendrán como dimensión mínima el espesor de la mampostería del muro, t .

El concreto de castillos y dalas tendrá una resistencia a compresión $f'c$, no menor de 150kg/cm^2 .

El refuerzo longitudinal del castillo y la dala deberá dimensionarse para resistir las componentes vertical y horizontal correspondientes del puntal de compresión que se desarrolla en la mampostería para resistir las cargas laterales y verticales. En cualquier caso, estará formado por lo menos de tres barras, cuya área total sea al menos igual a la obtenida con la siguiente ecuación:

$$A_s = 0.2 \frac{f_c}{f_y} t^2$$

Donde A_s , es el área total de acero de refuerzo longitudinal colocada en el castillo o en la dala.

El refuerzo longitudinal del castillo y la dala estará anclado en los elementos que limitan al muro de manera que pueda alcanzar su esfuerzo de fluencia.

Los castillos y dalas estarán reforzados transversalmente por estribos cerrados y con área, A_{sc} , al menos igual a la calculada con la siguiente ecuación:

$$A_{sc} = \frac{1000s}{f_y h_c}$$

Donde h_c , es la dimensión del castillo o dala en el plano del muro, La separación de los estribos, s , no deberá exceder de 1.5veces el espesor del muro ni de 20cm.

Cuando la resistencia de diseño a compresión diagonal de la mampostería, v_m^* sea mayor a 6kg/cm^2 , se suministrara refuerzo transversal, con área igual a la calculada en el inciso anterior y con una separación no mayor que una hilada dentro de una longitud H_o en cada extremo de los castillos.

H_o se tomará como el mayor de $H/6$, $2h_c$ y 40cm .”⁸



3.2 Mampostería Confinada y Reforzada Horizontalmente

Una de las modalidades de la mampostería confinada es colocar refuerzo horizontal en las juntas de mortero, esto con la finalidad de aportar resistencia ante cargas laterales que obran en el muro; “fuerzas cortantes inducidas por las acciones sísmicas”

Este refuerzo está integrado generalmente por barras corrugadas o alambres corrugados laminados en frío que son continuos a lo largo del muro.

En esta modalidad no se permite el uso de armaduras planas de alambres de acero soldado por resistencia eléctrica comúnmente conocidas como “escaleras”, el esfuerzo especificado de fluencia para diseño, f_y no deberá ser mayor a 6000 kg/cm^2 .

Este refuerzo deberá satisfacer las condiciones siguientes:

- “La separación máxima del refuerzo horizontal, s_h , no excederá de seis hiladas ni de 60cm
- El diámetro del refuerzo horizontal no será menor que 3.5mm ni mayor que tres cuartas partes del espesor de la junta.
- La distancia libre mínima entre una barra de refuerzo horizontal o malla de alambre soldado y el exterior del muro será la menor de 1cm o 1 vez el diámetro de la barra.
- Las barras a tensión podrán terminar con un doblez a 90 grados. El tramo recto después del doblez no será menor de 12 db.
- El refuerzo horizontal en las juntas de mortero deberá ser continuo a lo largo del muro, entre dos castillos si se trata de mampostería confinada.
- No se admitirá el traslape de alambres o barras de refuerzo horizontal en ningún tramo.
- El refuerzo horizontal deberá anclarse exclusivamente en los castillos, ya sean exteriores o interiores. Se deberá anclar mediante dobleces a 90 grados colocados dentro de los castillos o celdas.
- El doblez del gancho se colocará verticalmente dentro del castillo o de la pared de la celda rellena lo más alejado posible de la cara del castillo en contacto con la mampostería.”⁸



3.3 Mampostería Reforzada Interiormente

En esta modalidad los castillos físicos no existen, en su lugar se tienen castillos interiores o ahogados, es decir los castillos son formados en los extremos e intersecciones de los muros mediante el relleno de las celdas huecas de la mampostería por concreto y añadiéndole refuerzo vertical en las mismas celdas rellenas; adicional a este refuerzo se cuenta con el refuerzo horizontal colocado en las juntas de mortero.

“Para diseño sísmico se le asignara un factor de comportamiento sísmico, $Q = 1.5$.

Para que un muro pueda considerarse como reforzado deberán cumplirse los siguientes requisitos:

– La suma de cuantías (horizontal y vertical) p_h y p_v , no será menor que 0.002 y ninguna de las dos cuantías será menor que 0.0007; es decir

$$p_h + p_v \geq 0.002$$

$$p_h \geq 0.0007; \quad p_v \geq 0.0007;$$

Donde:

$$p_h = \frac{A_{sh}}{s_h t}; \quad p_v = \frac{A_{sv}}{s_v t};$$

A_{sh} ; área de acero del refuerzo horizontal que se colocara a una separación vertical s_h ; y A_{sv} ; área de acero de refuerzo vertical que se colocara a una separación horizontal s_v .

– Cuando se emplee acero de refuerzo con esfuerzo de fluencia especificado mayor que 4200 kg/cm^2 , las cuantías de refuerzo calculadas en el inciso anterior se podrán reducir multiplicándolas por el siguiente factor de conversión. $4200/f_y$.

– El refuerzo vertical en el interior del muro tendrá una separación no mayor de seis veces el espesor del muro ($6t$) ni mayor que 80cm.

– Existirá una dala en todo extremo horizontal de muro, a menos que este último este ligado a un elemento de concreto reforzado con un peralte mínimo de 10cm, aún en este caso, se deberá colocar refuerzo longitudinal y transversal.

– El refuerzo longitudinal de la dala deberá dimensionarse para soportar la componente horizontal del puntal de compresión que se desarrolle en la mampostería. En cualquier caso, el refuerzo estará formado por lo menos de tres barras, cuya área total sea al menos igual a la obtenida con la siguiente ecuación:⁸

$$A_s = 0.2 \frac{f_c}{f_y} t^2$$



– “El refuerzo transversal de la dala estará formado por estribos cerrados y con un área, A_{sc} , al menos igual a la calculada con la siguiente ecuación:

$$A_{sc} = \frac{1000s}{f_y h_c}$$

– Donde; h_c es la dimensión de la dala en el plano del muro. La separación de los estribos, s , no excederá de $1.5t$ ni de 20cm .

– Deberá colocarse por lo menos una barra #3 con esfuerzo especificado de fluencia de 4200kg/cm^2 , o refuerzo de otras características con resistencia a la tensión equivalente, en cada una de dos celdas consecutivas en todo extremo de muro, en las intersecciones de muros y a cada 3mts en muros largos.

– Para el colado y el relleno de las celdas donde se aloje el refuerzo vertical podrán emplearse los morteros y concretos especificados en las Normas Técnico Complementarias para Diseño de Estructuras de Mampostería, o el mismo mortero que se usa para pegar las piezas, si es mortero tipo I. El hueco de las piezas tendrá una dimensión mínima mayor de 5cm y un área no menor de 30cm^2 .

– Las barras de refuerzo horizontal y vertical deberán cumplir con lo especificado en las Normas Técnico complementarias.

– Cuando los muros transversales sean de carga y lleguen a tope, sin traslape de piezas; será necesario unirlos mediante dispositivos que aseguren la continuidad de la estructura. Los dispositivos deberán ser capaces de resistir 1.33 veces la resistencia de diseño a fuerza cortante del muro transversal dividida por el factor de resistencia correspondiente. En la resistencia de diseño se incluirá la fuerza cortante resistida por la mampostería y, si aplica la resistida por el acero de refuerzo horizontal.

– El área de acero de los dispositivos o conectores A_{st} , colocada a una separación s en la altura del muro, se podrá calcular alternativamente con la siguiente ecuación.

$$A_{st} = \frac{V_{mR} + V_{sR}}{4F_R} \frac{t s}{L f_y}$$

Donde A_{st} está en cm^2 , V_{mR} y V_{sR} en kg , las cuales son el cortante resistente de la mampostería y el refuerzo horizontal (si aplica), F_R se tomara igual a 0.7 , t y L son el espesor y la longitud del muro transversal en cm y f_y es el esfuerzo especificado de fluencia de los dispositivos o conectores en kg/cm^2 . La separación de los conectores no debe ser mayor a 30cm .”⁸



– “Existirán elementos de refuerzo vertical y horizontal en el perímetro de toda abertura cuya dimensión exceda de la cuarta parte de la longitud del muro, de la cuarta parte de la distancia entre intersecciones de muros o de 60cm, o bien en aberturas con altura igual a la del muro.

– El espesor de la mampostería de los muros, t , no será menor que 10cm y la relación altura a espesor de la mampostería del muro H/t , no excederá de 30.

– Los pretilos o parapetos deberán reforzarse interiormente con barras de refuerzo vertical. Se deberá proporcionar refuerzo horizontal en la parte superior de pretilos o parapetos cuya altura sea superior a 50cm.”⁸

3.4 Mampostería No confinada Ni Reforzada Interiormente.

“La mampostería no reforzada ni confinada es aquella que a pesar de contar con algún tipo de refuerzo interior o confinamiento (interior o exterior), no cumplen con las especificaciones de los incisos anteriores (mampostería confinada y mampostería reforzada interiormente) es decir llegan a tener cuantías de acero de refuerzo menores a las mínimas requeridas, o la separación de castillos es mayor a la indicada, o no cumple con algunas especificaciones indicadas anteriormente.

Para diseño por sismo se empleara un factor de comportamiento sísmico $Q = 1$

Con objeto de mejorar la redundancia y capacidad de deformación de la estructura, en todo muro de carga se dispondrá de refuerzo por integridad con las cuantías y características indicadas en los próximos incisos:

– Los muros serán reforzados en sus extremos, en intersección de muros y a cada 4mts con al menos dos barras o alambres de acero de refuerzo continuos en la altura de la estructura. El área total del refuerzo vertical en el muro se calculara con la siguiente ecuación:

$$A_s = \frac{2V_{mR}}{3F_R f_y}$$

F_R se tomara igual a 0.4; las barras deberán estar adecuadamente ancladas para alcanzar su esfuerzo de fluencia, f_y .

– Se deberá suministrar al menos dos barras o alambres de acero de refuerzo continuos en la longitud de los muros colocados en la unión de estos con los sistemas de piso y techo. El área de acero calculada con la expresión anterior se multiplicara por la altura libre del muro “ H ” y dividiéndolo por la separación entre el refuerzo vertical s_v .

– Se deberá colocar refuerzo transversal en forma de estribos o grapas con una separación máxima de 20cm y con un diámetro al menos de 3.4mm.”⁸



CAPÍTULO IV.

MÉTODO GENERAL DE ANÁLISIS Y DISEÑO

El dimensionamiento y detallado de elementos estructurales se realizan de acuerdo con los criterios relativos a los estados límite de falla y de servicio establecidos en el Reglamento de Construcciones del Distrito federal 2004.

4.1 Estado límite de falla.

Según este criterio, las estructuras y elementos estructurales deben dimensionarse y detallarse de modo que la resistencia de diseño en cualquier sección sea al menos igual al valor del diseño de la fuerza o momentos internos.

“Las resistencias de diseño deben incluir el correspondiente factor de resistencia, F_R . Se acepta aplicar estos valores en aquellas modalidades constructivas y de refuerzo. Los valores del factor de resistencia serán los siguientes:

En muros sujetos a compresión axial

- $F_R = 0.6$ para muros confinados o reforzados interiormente.
- $F_R = 0.3$ para muros no confinados ni reforzados interiormente.

En muros sujetos a flexocompresión en su plano o a flexocompresión fuera de su plano.

- $F_R = 0.8$, si $P_u \leq \frac{P_R}{3}$ ó $F_R = 0.6$, si $P_u > \frac{P_R}{3}$; para muros confinados o reforzados interiormente.
- $F_R = 0.3$, para muros no confinados ni reforzados interiormente.
- En muros sujetos a fuerza cortante
- $F_R = 0.7$, para muros diafragma, muros confinados y muros con refuerzo interior.
- $F_R = 0.4$, para muros no confinados ni reforzados interiormente”⁸



Análisis por cargas verticales.

“Para el análisis de cargas verticales se tomara en cuenta que en las juntas de los muros y los elementos de piso ocurren rotaciones locales debidas al aplastamiento del mortero. Por tanto, para muros que soportan losas de concreto monolíticas o prefabricadas, se supone que la junta tiene suficiente capacidad de rotación para que pueda considerarse que, para efectos de distribución de momentos en el nudo muro-losa, la rigidez a flexión fuera del plano de los muros es nula y que los muros solo quedan cargados axialmente.”⁸

4.2 Fuerzas y Momentos de diseño

“Será admisible determinar las cargas verticales que actúan sobre cada muro mediante una bajada de cargas por áreas tributarias.

Para el diseño solo se tomaran en cuenta los momentos flexionantes siguientes:

- Los momentos flexionantes que deben ser resistidos por condiciones de estática y que no pueden ser redistribuidos por la rotación del nudo, como son los debidos a un voladizo que se empotre en el muro y los debidos a empujes de viento o sismo, normales al plano del muro.
- Los momentos flexionantes debidos a la excentricidad con que se transmite la carga de la losa del piso inmediatamente superior en muros extremos; tal excentricidad, e_c , se tomará igual a:

$$e_c = \frac{t}{2} - \frac{b}{3}$$

Donde t es el espesor de la mampostería del muro y b es la longitud de apoyo de una losa soportada por el muro.

Factor de Reducción por los efectos de excentricidad y esbeltez.

En el diseño, se deberán tomar en cuenta los efectos de excentricidad y esbeltez. Optativamente, se pueden considerar mediante los valores aproximados del factor de reducción F_E .

- Se podrá tomar F_E igual a 0.7 para muros interiores que soporten claros que no difieran en más de 50%.
- Se podrá tomar F_E igual a 0.6 para muros extremos o con claros que difieran en más de 50%, así como para casos en que la relación cargas vivas entre cargas muertas de diseño no exceda de 1.
- Para ambos casos se debe cumplir simultáneamente que:”⁸



- “Las deformaciones de los extremos superior e inferior del muro en la dirección normal a su plano están restringidas por el sistema de piso, por dadas o por otros elementos.
- La excentricidad en la carga axial aplicada es menor o igual que $t/6$ y no hay fuerzas significativas que actúan en dirección normal al plano del muro.
- La relación altura libre a espesor de la mampostería (H/t), no excede de 20.

Cuando no se cumplan las condiciones anteriores, el factor de reducción por excentricidad y esbeltez se determinara como el menor que se especifico en los puntos anteriores y el que se obtiene con la ecuación siguiente:

$$F_E = \left(1 - \frac{2e}{t}\right) \left[1 - \left(\frac{kH}{30t}\right)^2\right]$$

Donde

H = altura libre de un muro entre elementos capaces de darle apoyo lateral (sistemas de piso y techo)

e' = excentricidad calculada para la carga vertical más una excentricidad accidental que se tomará igual a $t/24$

k = factor de altura efectiva del muro que se determinara según el criterio siguiente:

k = 2 para muros sin restricción al desplazamiento lateral en su extremo superior;

k = 1 para muros extremos en que se apoyan losas;

k = 0.8 para muros limitados por dos losas continuas a ambos lados del muro.

Efecto de las restricciones a las deformaciones laterales.

En casos en que el muro en consideración esté ligado a muros transversales, a contrafuertes, a columnas o a castillos que restrinjan su deformación lateral, el factor F_E se calculará como:⁸

$$F_E = \left(1 - \frac{2e}{t}\right) \left[1 - \left(\frac{kH}{30t}\right)^2\right] \left(1 + \frac{H}{L}\right) + \frac{H}{L} \leq 0.9$$

Donde L' es la separación de los elementos que rigidizan transversalmente al muro.

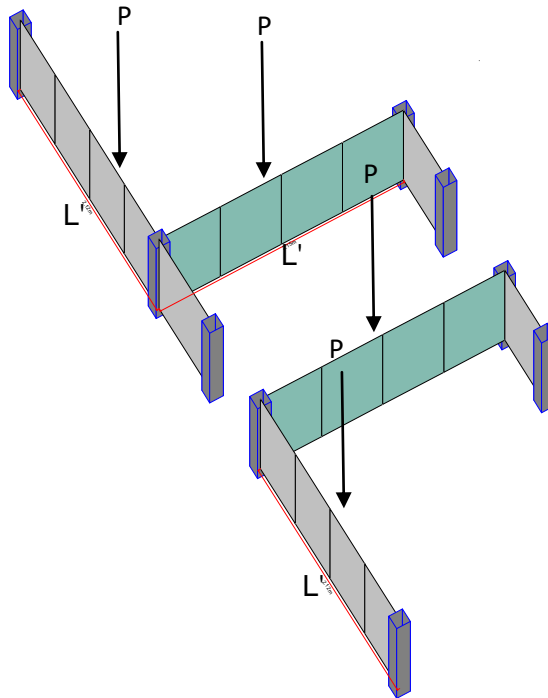


Fig. 4.1 Restricción a la deformación lateral

4.3 Análisis por cargas laterales.

“Para determinar las fuerzas y momentos internos que actúan en los muros, las estructuras de mampostería se podrán analizar mediante métodos dinámicos o estáticos o bien empleando el método simplificado de análisis.”⁸

4.3.1 Métodos de análisis dinámico y estático

“Se aceptará el análisis mediante métodos dinámicos o estáticos que cumplan con el Capítulo 2 de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo.

La determinación de los efectos de las cargas laterales inducidas por sismo se hará con base en las rigideces relativas de los distintos muros y segmentos de muro. Estas se determinarán tomando en cuenta las deformaciones por cortante y por flexión.

Para la revisión del estado límite de falla y para evaluar las deformaciones por cortante, será válido considerar la sección transversal agrietada en aquellos muros o segmentos más demandados.

Para evaluar las deformaciones por flexión se considerará la sección transversal agrietada del muro o segmento cuando la relación de carga vertical a momento flexionante es tal que se presentan tensiones verticales. Se tomará en cuenta la restricción que impone a la rotación de los muros, la rigidez de los sistemas de piso y techo.”⁸

En la actualidad se puede recurrir a métodos de análisis más refinados como son:

Modelos a base de Columnas anchas, donde los muros se representan mediante elementos unifilares verticales (barras) conectados mediante nudos y también se representan los sistemas de pisos y cerramientos (elementos horizontales unifilares); a estas columnas anchas se les asigna las geometrías y materiales de los muros que pretenden representar.

Modelos a base de elementos finitos, los cuales representan de manera discretizada los muros de carga mediante elementos planos llamados “plates” o placas, conectados a su vez a elementos unifilares que representan las dalas de cerramiento o trabes, los sistemas de pisos ya sean a manera de diafragma rígido, semirrígido o flexible representados mediante elementos planos “plates”.

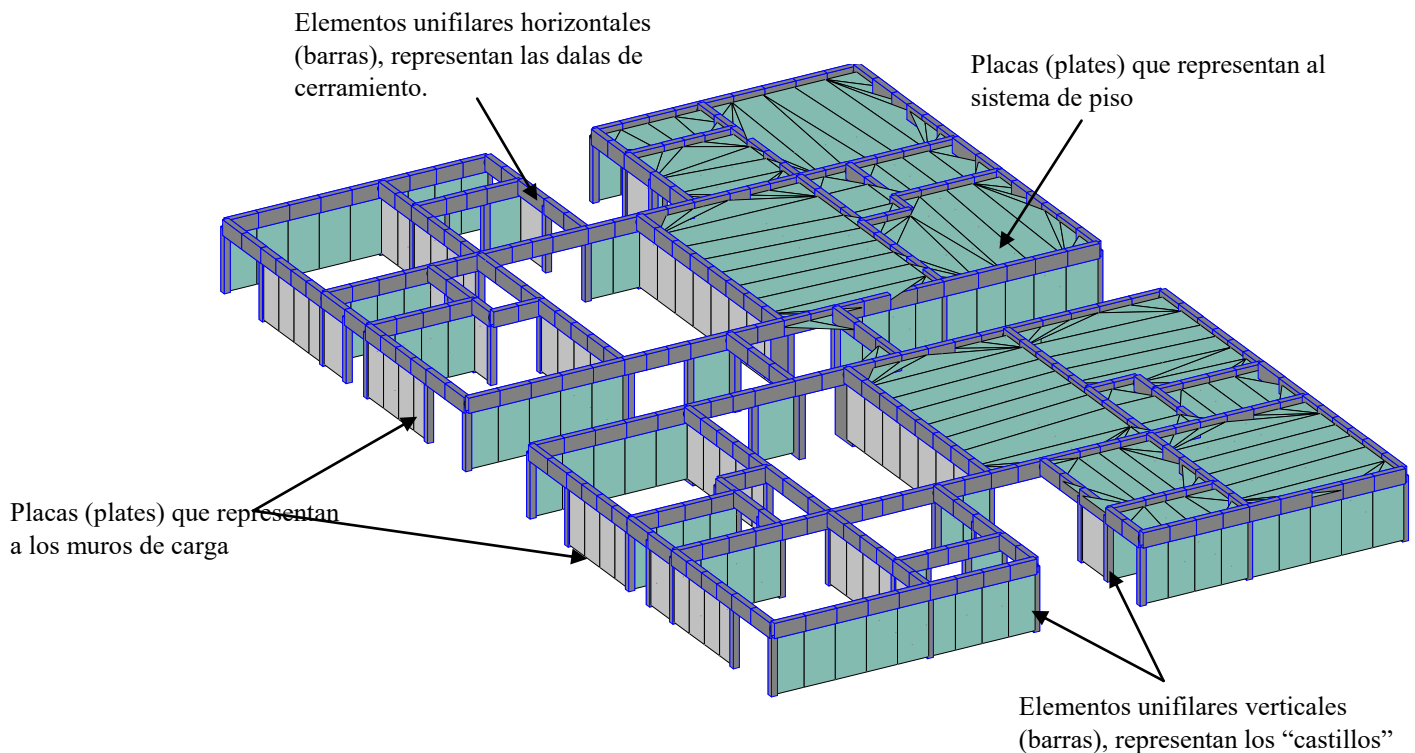


Fig. 4.2 Representación de entrepiso en un modelo de elemento finito.

Cabe destacar que estos modelos a base de elementos finitos representan con mayor fidelidad a las edificaciones y a su vez se pueden determinar con mayor exactitud los esfuerzos a los que se ven sometidos todos y cada uno de los elementos estructurales así como las deformaciones por cargas verticales y/u horizontales.



“En los análisis se usaran los módulos de elasticidad y de cortante de la mampostería, E_m y G_m , con valores para corta duración. Los valores deberán reflejar las rigideces axiales y de cortante que se espera obtener de la mampostería en obra. Los valores utilizados en el análisis se consignaran en los planos estructurales.”⁸

De acuerdo a la modalidad de los muros de carga (mampostería confinada, reforzada interiormente o no reforzada, etc.) se recurrirá a lo indicado en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y sus Normas Técnico Complementarias.

4.4 Diseño de Muros de carga de mampostería confinada.

Carga Axial

“Para verificar que el muro soporte adecuadamente las cargas axiales que obran en él, se emplea la siguiente ecuación:

$$P_R = F_R F_E (f_m^* A_T + A_s f_y);$$

Donde:

P_R = Carga vertical resistente

$F_R = 0.6$ para muros confinados o reforzados interiormente

F_E = Factor de reducción por excentricidad y esbeltez; 0.7 para muros interiores que soporten claros que no difieran en más del 50% y 0.6 para muros de fachada o con claros que difieran en más del 50%.

f_m^* = Resistencia de diseño a la compresión de la mampostería (valor obtenido de las tablas 2.6, 2.7 u 2.8 del reglamento de construcciones del distrito federal; o bien medido experimentalmente con pruebas a muretes construidos con las piezas a emplear en la edificación; o bien con la garantía de calidad del fabricante y avalado por un laboratorio certificado).⁸

Alternativamente, P_R se podrá calcular con:

$$P_R = F_R F_E (f_m^* + 4) A_T$$

Ante momentos en el plano del muro

$$M_R = F_R M_O + 0.3 P_u d; \quad \text{si } 0 \leq P_u \leq \frac{P_R}{3}$$

$$M_R = (1.5 F_R M_O + 0.15 P_u d) \left(1 - \frac{P_u}{P_R}\right); \quad \text{si } P_u \geq \frac{P_R}{3}$$



Donde

$M_0 = A_s f_y d'$; resistencia a flexión pura del muro;

A_s = área total de acero de refuerzo longitudinal colocada en cada uno de los castillos extremos del muro;

d' = distancia entre los centroides del acero colocado en ambos extremos del muro;

d = distancia entre el centroide del acero de tensión y la fibra a compresión máxima;

P_u = carga axial de diseño a compresión, cuyo valor se tomara con signo positivo;

F_R = se tomara igual a 0.8 si $P_u \leq \frac{P_R}{3}$ e igual a 0.6 en caso contrario.

Ante cargas laterales

“Para verificar que el muro cumpla adecuadamente con la resistencia a cargas laterales se hacen las siguientes consideraciones:

- No se considera incremento alguno de la fuerza cortante resistente por efecto de las dalas y castillos de muros confinados.
- La resistencia a cargas laterales será proporcionada únicamente por la mampostería; se acepta que parte de la fuerza cortante sea resistida por acero de refuerzo horizontal o mallas de alambre soldado.
- Cuando la carga vertical que obre sobre el muro sea de tensión se aceptará que el acero de refuerzo horizontal resista la totalidad de la carga lateral.
- Cuando se use el método simplificado de análisis, la resistencia a fuerza cortante de los muros se afectará por el factor FAE.

El factor de resistencia, F_R , se tomará igual a 0.7

La fuerza cortante resistente de diseño, V_{mR} , se determinará como sigue:

$$V_{mR} = F_R (0.5V_m^* A_T + 0.3P) \leq 1.5F_R V_m^* A_T$$

Donde P se deberá tomar positiva en compresión. En el área A_T se debe incluir a los castillos pero sin transformar el área transversal.

La carga vertical P que actúa sobre el muro deberá considerar las acciones permanentes, variables con intensidad instantánea, y accidentales que conduzcan al menor valor y sin multiplicar por el factor de carga. Si la carga vertical P es de tensión, se depreciará la contribución de la mampostería V_{mR} .⁸



“La resistencia a compresión diagonal de la mampostería para diseño, v_m^* , no deberá exceder de 6 kg/cm^2 , a menos que se demuestre con ensayos que satisfagan lo indicado en la sección 2.8.2.1 de las NTCM, que se pueden alcanzar mayores valores. En adición, se deberá demostrar que se cumplen con todos los requisitos de materiales, análisis, diseño y construcción aplicables.

Si el cortante actuante en el muro es mayor al que soporta la mampostería, se procederá a colocar acero de refuerzo horizontal con la finalidad de absorber el cortante restante, para valuar el cortante resistente del acero se deberá verificar primeramente las cuantías mínimas y máximas que están permitidas por las Normas Técnico Complementarias de Mampostería, así como las limitantes siguientes:

- Se permitirá el uso de acero de refuerzo horizontal colocado en las juntas de mortero para resistir fuerza cortante. El refuerzo consistirá de barras corrugadas o alambres corrugados laminados en frío que sean continuos a lo largo del muro.
- No se permite el uso de armaduras planas de alambres de acero soldados por resistencia eléctrica (“escalerillas”) para resistir fuerza cortante inducida por sismo.
- El esfuerzo especificado de fluencia para diseño, f_{yh} , no deberá ser mayor que 6000 kg/cm^2 .
- La separación máxima del refuerzo horizontal, sh , no excederá de seis hiladas ni de 60 cm .

Si se coloca acero de refuerzo horizontal para resistir fuerza cortante, la cuantía de acero de refuerzo horizontal, p_h , no será inferior a:”⁸

$$\frac{3}{f_{yh}} ;$$

Ni al valor que resulte de la expresión siguiente:

$$p_h = \frac{V_{mR}}{F_R f_{yh} A_T} ;$$

En ningún caso p_h será mayor que:

$$0.3 \frac{f_m^*}{f_{yh}} ;$$

Ni que $\frac{12}{f_{yh}}$, para piezas macizas,

Ni que $\frac{9}{f_{yh}}$ para piezas huecas.



“El cortante resistente del refuerzo horizontal se calculara con la siguiente ecuación:

$V_{SR} = F_R \eta p_h f_{yh}$; Donde η es el factor de eficiencia del refuerzo horizontal que se determina con el criterio siguiente:

$$\eta = \begin{cases} 0.6; & \text{si } p_h f_{yh} \leq \frac{6kg}{cm} \\ 0.2; & \text{si } p_h f_{yh} \geq \frac{9kg}{cm} \end{cases}$$

Para valores de $p_h f_{yh}$ comprendidos entre 6 y 9, η se hará variar linealmente.

4.5 Diseño de Muros de carga de mampostería reforzada interiormente.

Carga Axial

Para verificar que el muro soporte adecuadamente las cargas axiales que obran en él, se emplea la siguiente ecuación:

$$P_R = F_R F_E (f_m^* A_T + A_s f_y) \leq 1.25 F_R F_E f_m^* A_T$$

Donde:

P_R = Carga vertical resistente

F_R = 0.6 para muros reforzados interiormente

F_E = Factor de reducción por excentricidad y esbeltez; 0.7 para muros interiores que soporten claros que no difieran en más del 50% y 0.6 para muros de fachada o con claros que difieran en más del 50%.

f_m^* = Resistencia de diseño a la compresión de la mampostería (valor obtenido de las tablas 2.6, 2.7 u 2.8 del reglamento de construcciones del distrito federal; o bien medido experimentalmente con pruebas a muretes construidos con las piezas a emplear en la edificación; o bien con la garantía de calidad del fabricante y avalado por un laboratorio certificado).

Alternativamente, P_R se podrá calcular con:

$$P_R = F_R F_E (f_m^* + 7) A_T \leq 1.25 F_R F_E f_m^* A_T$$

Ante momentos en el plano del muro

Para verificar que el muro cumpla adecuadamente con la resistencia a flexocompresión en el plano del muro, se emplea lo indicado en la sección “5.3.2.2 Método optativo” el cual indica: “Para muros con barras longitudinales colocadas simétricamente en sus castillos extremos, sean estos exteriores o interiores, el momento flexionante resistente de diseño de la sección M_R se calculara con las siguientes formulas simplificadas que dan valores suficientemente aproximados.”⁸



$$M_R = F_R M_O + 0.3 P_u d; \quad \text{si } 0 \leq P_u \leq \frac{P_R}{3}$$

$$M_R = (1.5 F_R M_O + 0.15 P_u d) \left(1 - \frac{P_u}{P_R}\right); \quad \text{si } P_u \geq \frac{P_R}{3}$$

“Donde

$M_0 = A_s f_y d'$; resistencia a flexión pura del muro;

A_s = área total de acero de refuerzo longitudinal colocada en cada uno de los castillos extremos del muro;

d' = distancia entre los centroides del acero colocado en ambos extremos del muro;

d = distancia entre el centroide del acero de tensión y la fibra a compresión máxima;

P_u = carga axial de diseño a compresión, cuyo valor se tomara con signo positivo;

F_R = se tomara igual a 0.8 si $P_u \leq \frac{P_R}{3}$ e igual a 0.6 en caso contrario.

Ante cargas laterales

- La resistencia a cargas laterales será proporcionada por la mampostería.
- Se acepta que parte de la fuerza cortante sea resistida por acero de refuerzo horizontal.
- Cuando la carga vertical que obre sobre el muro sea de tensión se aceptará que el acero de refuerzo horizontal resista la totalidad de la carga lateral.
- El factor de resistencia de diseño, F_R , se tomara igual a 0.7.

La fuerza cortante resistente de diseño, V_{mR} , se determinará como sigue:

$$V_{mR} = F_R (0.5 v_m^* A_T + 0.3 P) \leq 1.5 F_R v_m^* A_T$$

Donde P se deberá tomar positiva en compresión.

La carga vertical P que actúa sobre el muro deberá considerar las acciones permanentes, variables con intensidad instantánea, y accidentales que conduzcan al menor valor y sin multiplicar por el factor de carga. Si la carga vertical P es de tensión, se despreciará la contribución de la mampostería V_{mR} .

La resistencia a compresión diagonal de la mampostería para diseño, v_m^* , no deberá exceder de 6 kg/cm², a menos que se demuestre con ensayos que satisfagan lo indicado en la sección 2.8.2.1 de las NTCM, que se pueden alcanzar mayores valores. En adición, se”⁸



“deberá demostrar que se cumplen con todos los requisitos de materiales, análisis, diseño y construcción aplicables.

Si el cortante actuante en el muro es mayor al que soporta la mampostería, se procederá a colocar acero de refuerzo horizontal con la finalidad de absorber el cortante restante, para valuar el cortante resistente del acero se deberá verificar primeramente las cuantías mínimas y máximas que están permitidas por las Normas Técnico Complementarias de Mampostería, así como las limitantes siguientes:

- Se permitirá el uso de acero de refuerzo horizontal colocado en las juntas de mortero para resistir fuerza cortante. El refuerzo consistirá de barras corrugadas o alambres corrugados laminados en frío que sean continuos a lo largo del muro.
- No se permite el uso de armaduras planas de alambres de acero soldados por resistencia eléctrica (“escalerillas”) para resistir fuerza cortante inducida por sismo.
- El esfuerzo especificado de fluencia para diseño, f_{yh} , no deberá ser mayor que 6000 kg/cm².
- La separación máxima del refuerzo horizontal, s_h , no excederá de seis hiladas ni de 60cm.

Si se coloca acero de refuerzo horizontal para resistir fuerza cortante, la cuantía de acero de refuerzo horizontal, p_h , no será inferior a $\frac{3}{f_{yh}}$ ni al valor que resulte de la expresión siguiente $p_h = \frac{V_{mR}}{F_R f_{yh} A_T}$; En ningún caso p_h será mayor que $0.3 \frac{f_m^*}{f_{yh}}$; ni que $\frac{12}{f_{yh}}$, para piezas macizas, ni que $\frac{9}{f_{yh}}$ para piezas huecas.

El cortante resistente del refuerzo horizontal se calculara con la siguiente ecuación:

$V_{SR} = F_R \eta p_h f_{yh}$; Donde η es el factor de eficiencia del refuerzo horizontal que se determina con el criterio siguiente:

$$\eta = \begin{cases} 0.6; & \text{si } p_h f_{yh} \leq \frac{6kg}{cm} \\ 0.2; & \text{si } p_h f_{yh} \geq \frac{9kg}{cm} \end{cases}$$

Para valores de $p_h f_{yh}$ comprendidos entre 6 y 9, η se hará variar linealmente.”⁸



Capítulo V.

EJEMPLO PRÁCTICO DE APLICACIÓN

5.1 INFORMACIÓN INICIAL

Debido al aumento de demanda de vivienda en la ciudad de México en los últimos años y a la falta de espacio dentro de la misma ciudad se han proyectado viviendas verticales aprovechando los últimos terrenos disponibles y los terrenos de casonas antiguas, estos inmuebles generalmente constan de sótanos y semisótanos para alojar los cajones de estacionamientos, en planta baja (losa madrina o losa de transferencia) se encuentran comercios, salones de usos múltiples o gimnasios, si no se cuenta con alguna amenidad, los departamentos se desplantan en este nivel, el nivel de esta losa de transferencia generalmente se encuentra en el +1.80 por arriba de la banquetta

Para el ejemplo práctico de esta tesis los departamentos del conjunto habitacional se desplantaran a partir del nivel +0.00.

El Conjunto habitacional se ubicara en la calle de Norte 70-A en la Colonia Bondonjito, Delegación Gustavo A. Madero en la Ciudad de México.

5.1.1 DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE

El Conjunto Habitacional “Norte 70c” cuenta con 2 torres de departamentos de 4 niveles cada uno, en cada nivel cuenta con 4 departamentos haciendo un total de 16 departamentos para todo el conjunto habitacional; el departamento tipo cuenta con estancia-comedor, cocina, cuarto de servicio, dos recamaras y un cuarto de baño.

Las dos torres se encuentran unidas mediante la escalera principal de acceso a los departamentos

En la planta de azotea se encuentran jaulas de tendido

Los niveles de piso terminado son los siguientes:

Tinacos	N. P. T. +12.10
3er Nivel	N. P. T. +7.50
2do Nivel	N. P. T. +5.00
1er Nivel	N. P. T. +2.50
Planta Baja	N. P. T. +0.00

Tabla 5.1 Niveles de Piso Terminado.

A continuación, se muestran los planos arquitectónicos del proyecto:

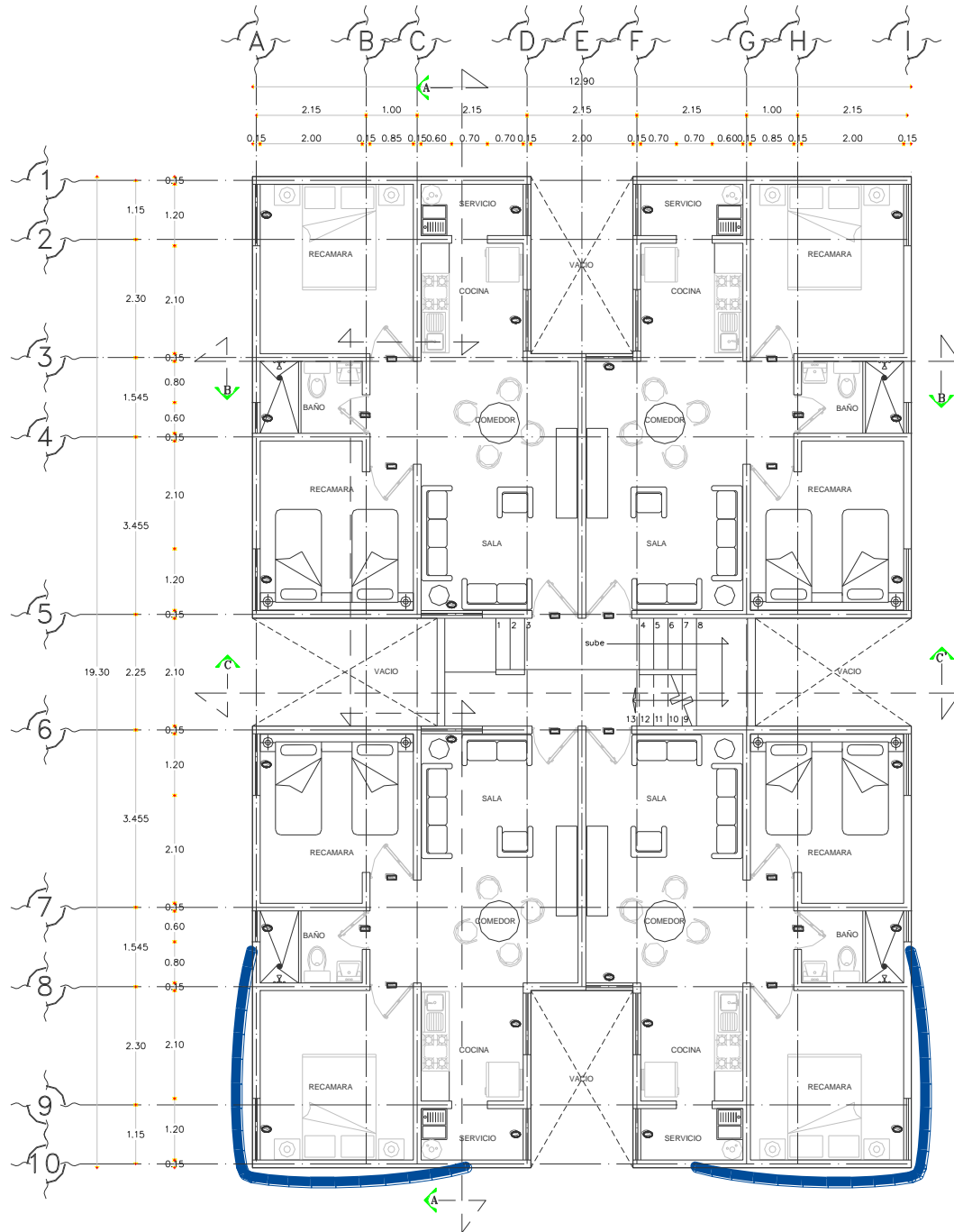
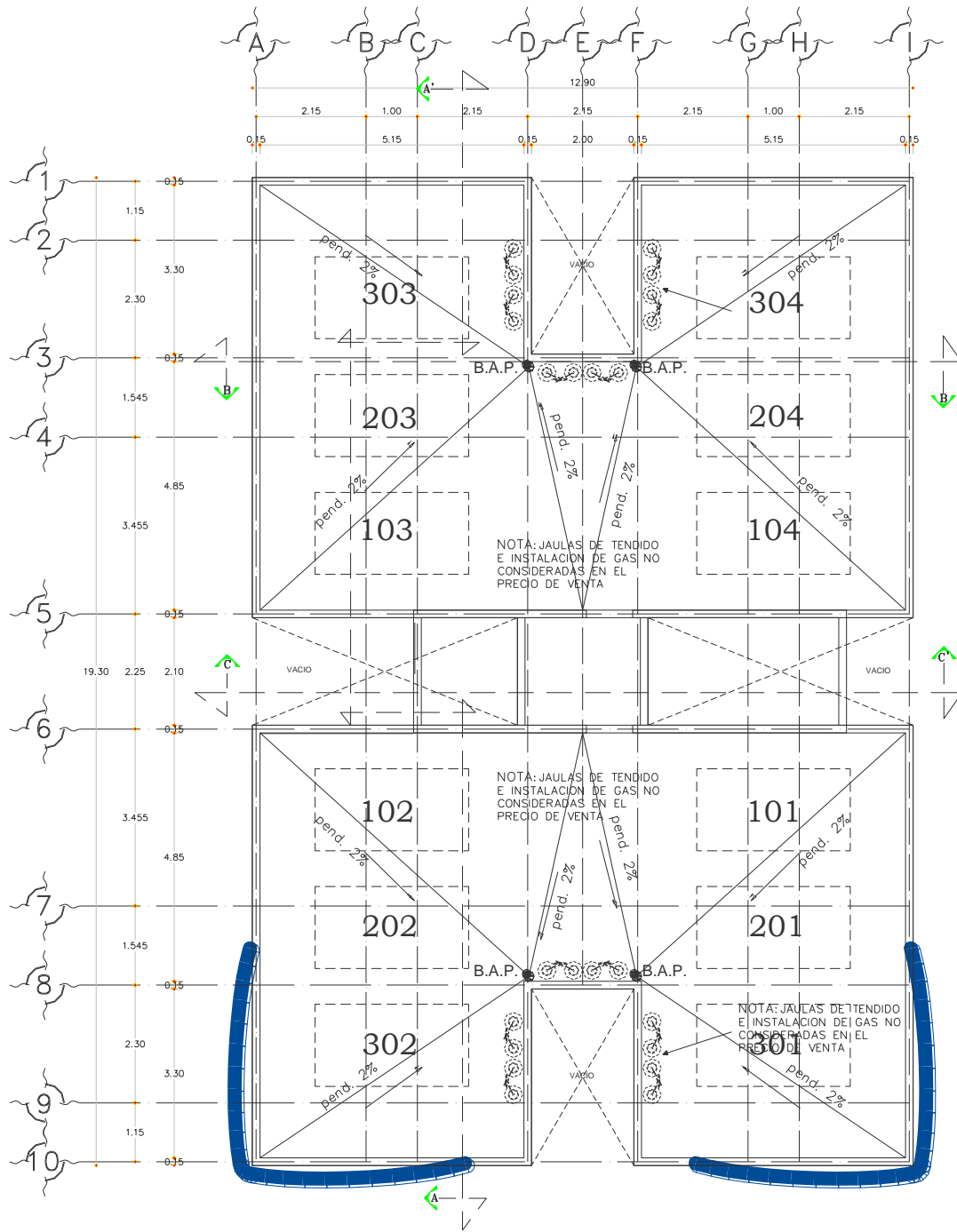


Fig. 5.1 Planta Tipo del Conjunto Habitacional “Norte 70c”



PLANTA AZOTEA
 Fig. 5.2 Planta Azotea del Conjunto Habitacional "Norte 70c"

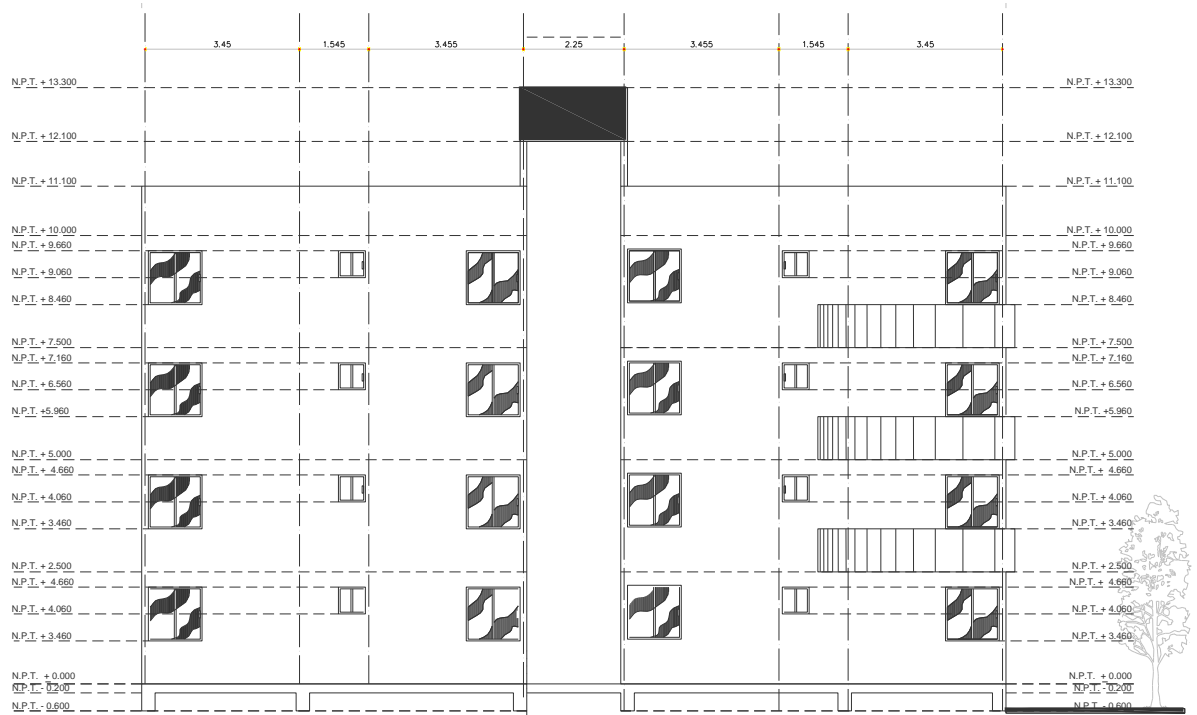


Fig. 5.3 Fachada Principal del Conjunto Habitacional “Norte 70c”



Fig. 5.4 Fachada Posterior del Conjunto Habitacional “Norte 70c”



Fig. 5.5 Corte Longitudinal del Conjunto Habitacional “Norte 70c”

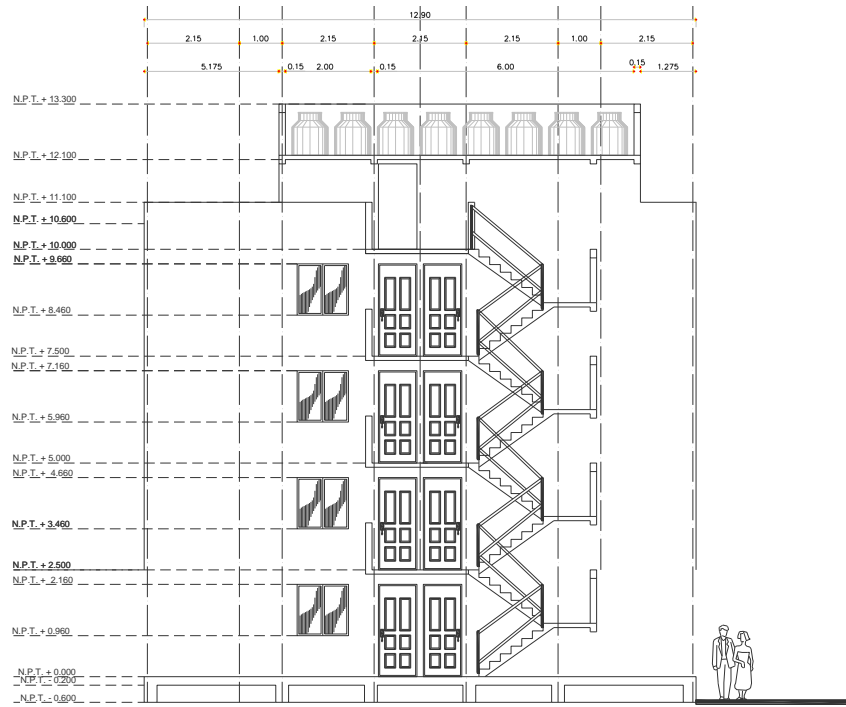


Fig. 5.6 Corte Transversal del Conjunto Habitacional “Norte 70c”



5.1.2 ESTRUCTURACIÓN.

La cimentación se resolvió por medio de un cajón de cimentación desplantado al nivel -1.65 m, el cajón está compuesto mediante contratraves, la losa fondo es una losa maciza de 20 cm de espesor, la losa tapa del cajón de cimentación está conformada por viguetas y bovedillas de 20 cm de peralte y capa de compresión de 5 cm, separadas a una distancia máxima de 70cm de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

La planta tipo de los departamentos se resolvió por medio de muros de carga confinados y reforzados interiormente, dichos muros serán a base de blocks de concreto multiperforados de 12x20x40cm tipo "BH-8" (ver ficha técnica del producto), así como también por muros de concreto armado en caso de que se requieran; el sistema de piso será a base de losa de vigueta y bovedilla (casetón de poliestireno) de 20 cm de peralte excepto en la zona de patios de servicio, baños y escaleras donde se empleara losa maciza de 10cm de espesor.

5.2 CRITERIOS DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

Se llevo a cabo los siguientes tipos de análisis:

Análisis por cargas gravitacionales.

En este tipo de análisis se incluyen el peso propio de la estructura, las cargas muertas más las cargas vivas máximas de acuerdo a cada zona en donde es aplicada.

Análisis Sísmico.

En este tipo de análisis se toman en cuenta el peso propio de la estructura, cargas muertas y cargas vivas accidentales; de acuerdo a la zonificación sísmica de la ciudad de México se le asignara coeficiente sísmico y espectro sísmico, con los cuales se conocerán los modos de vibrar de la estructura.

Revisión del Estado límite de Servicio.

Se revisarán las deformaciones verticales en trabes, para las cargas gravitacionales máximas en estado de servicio.

Para la revisión de las deformaciones horizontales de entrepiso se revisaran 4 esquinas del conjunto habitacional en condición de "sismo + excentricidades"

Se calcularan las colindancias necesarias para separar la edificación de los predios vecinos.

Revisión del Estado Límite de Falla.

Se revisará que todos los elemento involucrados en la estructura, cumplan como mínimo que la fuerza actuante (amplificada por su factor de carga) sea menor que la resistencia de diseño del elemento (aplicándole sus factores de reducción).



5.3 CRITERIOS DE DISEÑO.

“El dimensionamiento y el detallado de los elementos de concreto y mampostería, se hacen de acuerdo con los criterios relativos a los estado límite de falla y servicio, así como de durabilidad, establecidos en el título sexto del reglamento y sus normas técnicas.

Las estructuras de concreto se analizarán con métodos que supongan comportamiento elástico ó métodos de análisis límite siempre que se compruebe que la estructura tiene suficiente ductilidad y que se eviten fallas prematuras por inestabilidad.

Cuando se apliquen métodos de análisis elástico, en el cálculo de las rigideces de los elementos estructurales se tomará en cuenta el efecto del agrietamiento.”¹¹

5.3.1 CLASIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

“De acuerdo al reglamento de construcciones del distrito federal, "toda edificación que sea utilizada para vivienda de no más de 30mts de altura o con más de 6000m² de área de construcción, para zonas I y II; y no más de 15mts de altura o más de 3000m² de área total construida en zona III"¹¹

Clasificación de la construcción según su uso:

GRUPO B



5.3.2 CONDICIONES DE REGULARIDAD

	REQUISITOS DE REGULARIDAD	EVALUACIÓN	
		Dirección X	Dirección
1. La planta es sensiblemente simétrica con respecto a dos ejes ortogonales por lo que toca a masas, así como a muros y otros elementos resistentes. Estos son, además, sensiblemente paralelos a los ejes ortogonales principales del edificio.		Si cumple	Si cumple
2. La relación de su altura a la dimensión menor de su base no pasa de 2.5	<p>H = 10 L = 19.3 Ancho = 12.9 H/L = 1.93 H/Ancho = 1.29</p>	10 Si Cumple	Si Cumple
3. La relación de largo a ancho de la base no excede de 2.5		L = 19.3 Cumple Ancho = 12.9 L/Ancho = 1.496 Ancho/L = 0.668	Cumple



<p>4. En planta no tiene entrantes ni salientes cuya dimensión exceda de 20% de la dimensión en planta medida paralela a la dirección que se considera del entrante o saliente</p>		<p>ancho = 6.3 No Cumple No Cumple Ancho = 12.9 $a/A = 0.488$ $I = 6.9$ $L = 19.3$ $I/L = 0.36$</p>
<p>5. En cada nivel tiene un sistema de techo o piso rígido y resistente.</p>	<p style="text-align: center;">Cumple Cumple</p>	
<p>6. No tiene aberturas en sus sistemas de techo o piso cuya dimensión exceda de 20% de la dimensión en planta medida paralelamente a la abertura; las áreas huecas no ocasionan asimetrías significativas ni difieren en posición de un piso a otro, y el área total de aberturas no excede en ningún nivel de 20% del área de la planta.</p>	<p>ancho = 6.3 No Cumple No Cumple Ancho = 12.9 $a/A = 0.488$ $I = 6.9$ $L = 19.3$ $I/L = 0.36$</p>	
<p>7.El peso de cada nivel, incluyendo la carga viva que debe considerarse para diseño sísmico, no es mayor que 110% del correspondiente al piso inmediato inferior ni, excepción hecha del último nivel de la construcción, es menor que 70% de dicho peso.</p>	<p style="text-align: center;">Cumple Cumple</p>	



8. Ningun piso tiene un área, delimitada por los paños exteriores de sus elementos resistentes verticales, mayor que 110% de la del piso inmediato inferior ni menor que 70% de ésta. Se exime de este último requisito únicamente al último piso de la construcción. Además, el área de ningún entrepiso excede en más de 50% a la menor de los pisos inferiores	Cumple	Cumple
9. Todas las columnas están restringidas en todos los pisos en dos direcciones sensiblemente ortogonales por diafragmas horizontales y por trabes o losas planas	Cumple	Cumple
10. Ni la rigidez ni la resistencia al corte de ningún entrepiso difieren en más de 50% de la del entrepiso. El último entrepiso queda excluido de este requisito.	Cumple	Cumple
11. En ningún entrepiso la excentricidad torsional calculada estáticamente, "es" excede del 10% de la dimensión en planta de ese entrepiso, medida paralelamente a la excentricidad mencionada	Cumple	Cumple

Como no se cumplen dos de las once condiciones que marca la tabla anterior de acuerdo a las NTC-Sismo 2004, el factor de irregularidad que le corresponde a la estructura es de $F.I = 0.80$ para ambas direcciones.



5.3.3 FACTORES DE CARGA Y FACTORES DE REDUCCIÓN.

Para obtener los elementos mecánicos de diseño se emplearán los siguientes factores de carga:

PARA CARGAS PERMANENTES (gravitacionales) F.C.= 1.4

PARA CARGAS PERMANENTES + CARGAS ACCIDENTALES F.C.= 1.1

Para obtener las resistencias nominales de los elementos de concreto, se utilizaron los siguientes factores de reducción de resistencia según el tipo de acción del miembro:

Para flexión F.R.= 0.9

Para cortante y torsión F.R.= 0.8

Para flexocompresión F.R.= 0.7

Cuando el miembro falla en tensión F.R.= 0.8

Cuando el miembro falla en compresión F.R.= 0.7

Para obtener las resistencias nominales de los elementos de mampostería (los muros se analizarán y diseñarán como mampostería confinada), se utilizaron los siguientes factores de reducción de resistencia según el tipo de acción del miembro:

En muros sujetos a compresión axial F.R.=0.6

En muros sujetos a flexocompresión en su plano o a flexocompresión fuera de su plano

$$F. R. = 0.8 \text{ si } P_u \leq \frac{P_R}{3}$$

$$F. R. = 0.6 \text{ si } P_u > \frac{P_R}{3}$$

En muros sujetos a fuerza cortante F.R.=0.7



5.3.4. ACCIONES Y COMBINACIONES DE DISEÑO

Se analizaron 7 condiciones de carga que son las siguientes:

1. CARGA MUERTA + CARGA VIVA DE INTENSIDAD MÁXIMA
2. CARGA MUERTA + CARGA VIVA ACCIDENTAL
3. CARGA MUERTA + CARGA VIVA ASENTAMIENTOS
4. SISMO SENTIDO "X" + Excentricidad (+)
5. SISMO SENTIDO "X" + Excentricidad (-)
6. SISMO SENTIDO "Z" + Excentricidad (+)
7. SISMO SENTIDO "Z" + Excentricidad (-)

De estas condiciones de cargas se realizan 33 combinaciones que pueden llegar a presentarse con sismo en sentido X, sismo sentido Z y el 30% del sismo en sentido contrario.



La matriz de combinaciones para el diseño (con su respectivo factor de amplificación) se presenta en la tabla 5.2:

Caso Carga Comb.	Cm + cvmax	Cm + cvacc	Cm + cvacc	Sismo X + exc (+).	Sismo X + exc (-).	Sismo Z + exc (+).	Sismo Z + exc (-).
1	1.4	0	0	0	0	0	0
2	0	1.1	0	1.1	0	0.33	0
3	0	1.1	0	1.1	0	-0.33	0
4	0	1.1	0	-1.1	0	0.33	0
5	0	1.1	0	-1.1	0	-0.33	0
6	0	1.1	0	1.1	0	0	0.33
7	0	1.1	0	1.1	0	0	-0.33
8	0	1.1	0	-1.1	0	0	0.33
9	0	1.1	0	-1.1	0	0	-0.33
10	0	1.1	0	0	1.1	0.33	0
11	0	1.1	0	0	1.1	-0.33	0
12	0	1.1	0	0	-1.1	0.33	0
13	0	1.1	0	0	-1.1	-0.33	0
14	0	1.1	0	0	1.1	0	0.33
15	0	1.1	0	0	1.1	0	-0.33
16	0	1.1	0	0	-1.1	0	0.33
17	0	1.1	0	0	-1.1	0	-0.33
18	0	1.1	0	0.33	0	1.1	0
19	0	1.1	0	-0.33	0	1.1	0
20	0	1.1	0	0.33	0	-1.1	0
21	0	1.1	0	-0.33	0	-1.1	0
22	0	1.1	0	0	0.33	1.1	0
23	0	1.1	0	0	-0.33	1.1	0
24	0	1.1	0	0	0.33	-1.1	0
25	0	1.1	0	0	-0.33	-1.1	0
26	0	1.1	0	0.33	0	0	1.1
27	0	1.1	0	-0.33	0	0	1.1
28	0	1.1	0	0.33	0	0	-1.1
29	0	1.1	0	-0.33	0	0	-1.1
30	0	1.1	0	0	0.33	0	1.1
31	0	1.1	0	0	-0.33	0	1.1
32	0	1.1	0	0	0.33	0	-1.1
33	0	1.1	0	0	-0.33	0	-1.1

Tabla 5.2 Factores de carga para las distintas combinaciones de carga.



5.4 REVISIÓN ESTRUCTURAL.

5.4.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

Las propiedades de los materiales utilizados serán de acuerdo a las siguientes especificaciones que son:

	Peso Específico. (ton/m ³)	Modulo de Elasticidad. (kg/cm ²)	RESISTENCIA
CONCRETO			
Colado en Contratabes y Losa fondo de cimentación (Clase II)	2.4	8000 $\sqrt{f'c}$	f'c=250 kg/cm ²
Colado en Trabes, dalas y castillos (Clase II)	2.4	8000 $\sqrt{f'c}$	f'c=200 kg/cm ²
Colado en Capas de compresión (Vigueta y bovedilla Clase II)	2.2	8000 $\sqrt{f'c}$	f'c=200 kg/cm ²
Colado en losas macizas (Clase II)	2.2	8000 $\sqrt{f'c}$	f'c=200 kg/cm ²
ACERO DE REFUERZO			
Acero de Refuerzo en todos los elementos estructurales de concreto.	7.83	2039000	fy=4200 kg/cm ²
Alambrón para Estribos en dalas y Castillos.	7.83	2039000	fy=2530 kg/cm ²
Acero de Refuerzo Longitudinal en Muros de Mampostería	7.83	2039000	fy=6000 kg/cm ²
Malla Electrosoldada en Firme de Concreto	7.83	2039000	fy=5000 kg/cm ²
MAMPOSTERÍA			
Muro de block de concreto tipo "BH-8" de 12x20x40 con junta de mortero de 1 cm (ver ficha técnica del producto)	1.42	800 f*m	f*m = 70 kg/cm ² v*= 7 kg/cm ²

FICHA TÉCNICA.

**BLOCK HUECO
IBMEX BH8
MULTIPERFORADO**

**BLOQUES
IBMEX®**

DESCRIPCIÓN.

IBMEX BH8 MULTIPERFORADO DE CONCRETO, Es una pieza de 8 celdas con un 69% de solidez, de forma prismática y caras lisas, que se produce de manera industrializada en moldes y placas de acero a base de vibrocompactación, curada en cámaras de inyección de vapor, con lo que se garantiza, una baja absorción, mínima contracción por secado, y se anulan los efectos de EFLORESCENCIA, manteniendo una uniformidad en la apariencia de las piezas.

NORMALIZACIÓN QUE CUMPLE.

NMX-C-404-ONNCE 2012, "BLOCK, TABIQUE, TABICÓN O LADRILLO PARA USO ESTRUCTURAL"
ASTM C90-94b "Standard Specification for Loadbearing Concrete Masonry Units."

Los productos de **INDUSTRIAL BLOQUERA MEXICANA**, se fabrican bajo un depurado control de producción y estricto control de calidad en laboratorio propio apegado a la normativa vigente, dentro de los parámetros de **ISO 9001:2008** con equipos de medición calibrados por laboratorio acreditado ante EMA.

USOS.

Es un bloque diseñado para ser usado en la construcción de viviendas para condominio vertical, de 4 o más niveles de altura, estructurados a base de muros de carga confinados, con requerimientos estructurales de resistencia promedio (Tp) mayor a 150 kg/cm².

Debido a las resistencias mecánicas y modulo de elasticidad (E) que proporciona en conjunto con el PEGABLOCK DE STONECRETE, **sustituye al tabique de barro extruido con un mejor desempeño ante fuerzas sísmicas y a un menor costo.**

Es ideal para zonas de seguridad o cubos de escalera y pasillos debido al tiempo de **resistencia al fuego que brinda.**

Por sus propiedades y diseño **brinda confort y aislamiento acústico** ya que reduce considerablemente la transmisión de ruido y **potencializa los rendimientos de acabados** por tener una superficie lisa y uniforme.

RECOMENDACIONES DE COLOCACION

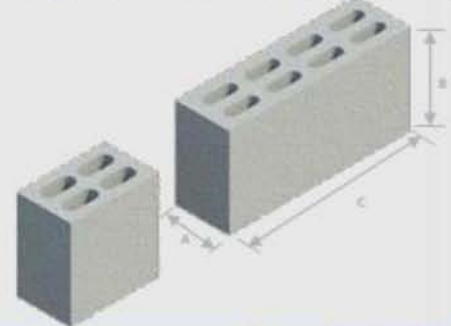
- El espesor del mortero para la unión de piezas no deberá ser mayor a 10 mm.
- Al ser un bloque de absorción baja, no requiere ser saturado y se recomienda utilizar en seco, ya que esto beneficia al mortero de unión, evitando juntas falsas por contracción acelerada del mortero.
- Se recomienda el uso de **PEGABLOCK de STONECRETE**, el cual es un mortero **tipo I** que cumple con las especificaciones de la "NORMA DE MORTEROS PARA USO ESTRUCTURAL NMX-C-496-ONNCE 2014."
- Se sugiere el uso de refuerzo horizontal para diseño con Q=2 (según la cuantía de acero requerida), y sin refuerzo horizontal Q=1.5
- Para el colado de castillos de confinamiento, se recomienda el uso de **SECONCRETO de STONECRETE.**

PIEZAS ACCESORIAS DISPONIBLES.

MITAD 12X20X20, 4 ALVEOLOS Y SE PUEDE COMPLEMENTAR CON BLOCK DE 2 CELDAS PARA INSTALACIONES Y CASTILLOS OCULTOS.

COLORES.

El color de línea es gris
PARA ALGUN COLOR EN ESPECIAL SOLICITE A SU ASESOR LA GAMA DE COLORES DISPONIBLES.



Datos Técnicos.		BLOCK LISO MULTIPERFORADO IBMEX BH8
Medidas (AxBxC)	cm.	12 x 20 x 40
Piezas x m ² (sin junta de 1 cm.)	Pzas/m ² .	11.61
Peso promedio x pieza.	Kg.	12.20
Resistencia a promedio a compresión de la pieza. (Tp)	kg/cm ² .	150
Absorción inicial máxima.	g/min.	< 5
Absorción máxima Total en 24 hr.	%	< 12
Contracción por secado	%	< 0.065
Resistencia al Fuego	Hora	1.5 a 2.0
Conductividad térmica. A (para placa de 1" de espesor)	W/m ² K	0.238
Resistencia térmica. R	m ² K/W	0.651
Densidad de la pieza	kg/m ³ .	1925

Tolerancias dimensionales: A = ±2 mm; B = ±3 mm; C = ±2 mm

Valores estructurales para diseño de muros con bloques IBMEX + PEGABLOCK. (ver SISTEMA PIENSA ²)		
Resistencia de diseño a compresión (fm ²) NMX-C-404-ONNCE	kg/cm ² .	70.00
Resistencia de diseño a compresión diagonal (Vm ²) NMX-C-404-ONNCE	kg/cm ² .	7.0
Coefficiente sísmico Q. A LA ALTERNATIVIDAD DE 2004		2.0
Modulo de elasticidad (E)	kg/cm ²	61,666
Modulo de rigidez (G)	kg/cm ²	12,175
Aglomerante Pegablock. fj = 240 kg/cm ² > Tipo I	Kg x m ²	25.0 equivalente a 16 lt x m ²
Peso del Sistema CONFINADO (BLOCK + MORTERO)	Kg x m ²	169.1
Sin acabados	Kg x m ²	1750.7



IBMEX & STONECRETE® Son Marcas Registradas de Industrial Bloquera Mexicana S.A de C.V.
Antigua Carretera Federal México-Puebla Km 21.100 No. 755, Los Reyes La Paz, Edo. de México.
Teléfono: 5858-0370 Fax 5856-6817. sopotec@industrialbloquera.com.mx

ING-F07
Rev. 08/ JUNIO 2015
HOJA 1/1



5.4.2 ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE CARGAS

PLANTA TIPO ZONA HABITACIONAL

Losa Vigüeta y Bovedilla h =20cm	180	kg/m ²
Acabado de Piso (Loseta cerámica)	60	kg/m ²
Firme para Nivelar Piso (2200 x 0.025)	55	kg/m ²
Plafón de Yeso	36	kg/m ²
Carga Adicional (N.T.C. Edificación, 5.1.1)	40	kg/m ²
Instalaciones	15	kg/m ²
cm	386	kg/m²

	cm+cvmax	cm+cvacc	cm+cvasent	
cm	386	386	386	kg/m ²
cv	170	90	70	kg/m ²
total	556	476	456	kg/m ²

PLANTA TIPO ZONA DE BAÑOS

Peso propio Losa Maciza h=10 cm	240	kg/m ²
Acabado de piso (Azulejo)	60	kg/m ²
Firme para Nivelar Piso (2200 x 0.025)	55	kg/m ²
Plafón de Yeso	36	kg/m ²
Carga Adicional (N.T.C. Edificación, 5.1.1)	40	kg/m ²
Instalaciones	15	kg/m ²
cm	446	kg/m²

	cm+cvmax	cm+cvacc	cm+cvasent	
cm	446	446	446	kg/m ²
cv	170	90	70	kg/m ²
total	616	536	516	kg/m ²

PLANTA TIPO ZONA DE CUARTOS DE SERVICIO

Peso propio Losa Maciza h=10 cm	240	kg/m ²
Acabado de Piso (Escobillado)	55	kg/m ²
Carga Adicional (N.T.C. Edificación, 5.1.1)	40	kg/m ²
Plafón de Yeso	36	kg/m ²
Instalaciones	15	kg/m ²
cm	386	kg/m²

	cm+cvmax	cm+cvacc	cm+cvasent	
cm	386	386	386	kg/m ²
cv	170	90	70	kg/m ²
total	556	476	456	kg/m ²

**PLANTA TIPO ZONA DE ESCALERAS**

Peso propio Losa Maciza h=12 cm	288	kg/m ²
Acabado de Piso (Loseta cerámica)	60	kg/m ²
Escalones Forjados de concreto	110	kg/m ²
Plafón de Yeso	36	kg/m ²
Carga Adicional (NT Edificación, 5.1.1)	40	kg/m ²
Instalaciones	15	kg/m ²
cm	549	kg/m²

	cm+cvmax	cm+cvacc	cm+cvasent	
cm	549	549	549	kg/m ²
cv	170	90	70	kg/m ²
total	719	639	619	kg/m ²

PLANTA TIPO ZONA DE PASILLOS Y VOLADOS

Peso propio Losa Maciza h=12 cm	288	kg/m ²
Acabado de Piso (Loseta cerámica)	60	kg/m ²
Firme para Nivelar Piso (2200 x 0.025)	55	kg/m ²
Plafón de Yeso	36	kg/m ²
Carga Adicional (NT Edificación, 5.1.1)	40	kg/m ²
Instalaciones	15	kg/m ²
cm	494	kg/m²

	cm+cvmax	cm+cvacc	cm+cvasent	
cm	494	494	494	kg/m ²
cv	170	90	70	kg/m ²
total	664	584	564	kg/m ²

PLANTA AZOTEA ZONA HABITACIONAL

Losa Vigüeta y Bovedilla h =20cm	180	kg/m ²
Plafón de Yeso	36	kg/m ²
Relleno (1500 x 15)	22.5	kg/m ²
Entortado (2200 x 0.015)	33	kg/m ²
Enladrillado (1500 x 0.002)	30	kg/m ²
Impermeabilizante	5	kg/m ²
Instalaciones	15	kg/m ²
cm	321.5	kg/m²

	cm+cvmax	cm+cvacc	cm+cvasent	
cm	321.5	321.5	321.5	kg/m ²
cv	100	70	15	kg/m ²
total	421.5	391.5	336.5	kg/m ²



PLANTA AZOTEA ZONA DE NUCLEOS DE ESCALERAS

Peso propio Losa Maciza h=12 cm	288	kg/m ²
Plafón de Yeso	36	kg/m ²
Relleno (1500 x 15)	225	kg/m ²
Entortado (2200 x 0.015)	33	kg/m ²
Enladrillado (1500 x 0.002)	30	kg/m ²
Impermeabilizante	5	kg/m ²
Instalaciones	15	kg/m ²
cm	632	kg/m²

	cm+cvmax	cm+cvacc	cm+cvasent	
cm	632	632	632	kg/m ²
cv	100	70	15	kg/m ²
total	732	702	647	kg/m ²

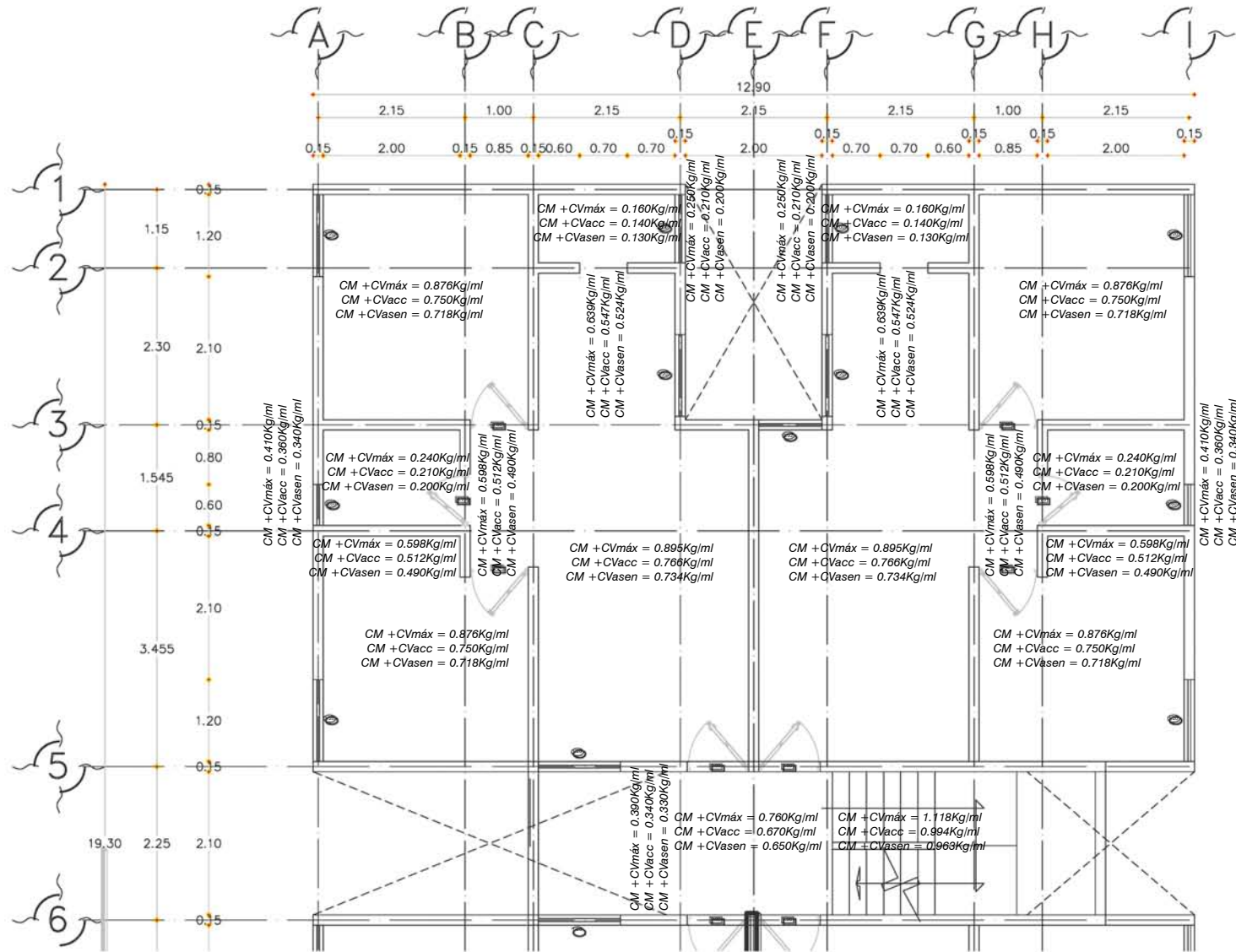


Fig. 5.7 Distribución de cargas en planta tipo (se muestra la mitad de la planta).

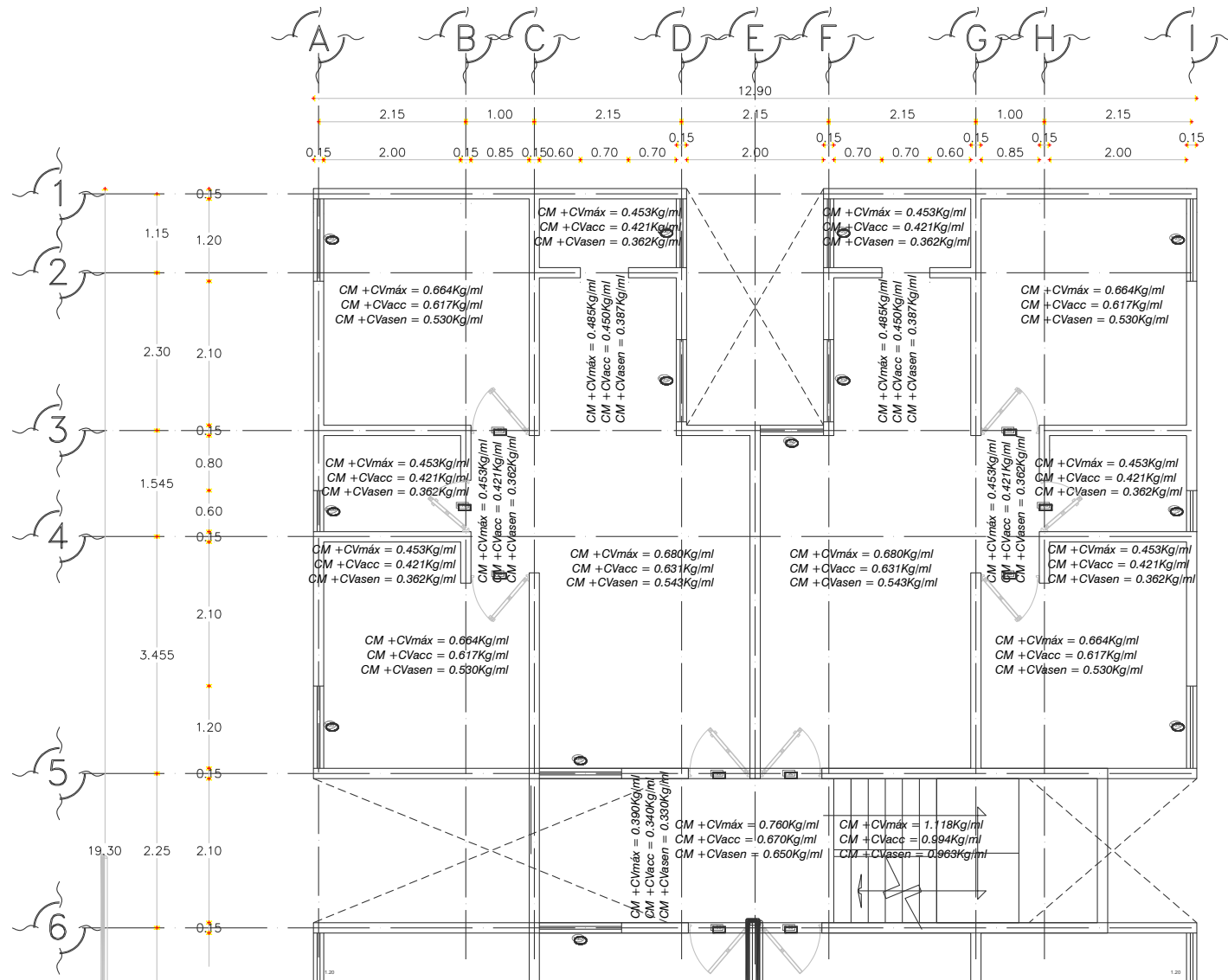


Fig. 5.8 Distribución de cargas en planta azotea (se muestra la mitad de la planta).

5.4.3 ANÁLISIS SÍSMICO

Para la obtención de las fuerzas sísmicas se procedió de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal 2004 y sus N.T.C. de Sismo (vigentes).

Zonificación Sísmica (NTC-Sismo 2004)

Zona IIIa

Por su estructuración, tipo de elementos y conexiones entre estos, el factor $Q=2$ de comportamiento sísmico asignado es de: (Cap.5 N.T.C.S.)

Por su geometría de forma irregular le corresponde un factor de $F.I.=0.8$ irregularidad (Cap.6 N.T.C.S.)

Por su Importancia

F. Imp.=1.0

ESPECTRO PARA DISEÑO SISMICO (ZONA IIIa N.T.C. 2004)

$c=$	0.4	Ductil. "Q" =	2
$Ta=$	0.53	Irregularidad =	0.8
$Tb=$	1.8	F. Importancia =	1
$a0=$	0.1		
$r=$	2		
Incrementos	0.05		

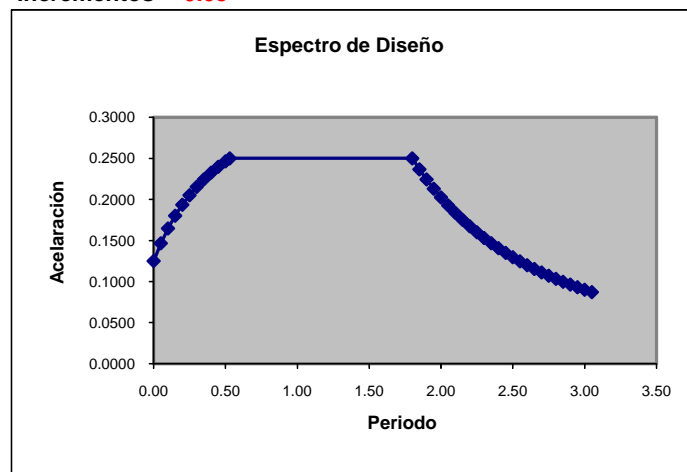


Fig. 5.9 Espectro Sísmico Zona IIIa

Las fuerzas sísmicas se obtuvieron por el método dinámico considerando que la sumatoria de los pesos modales efectivos sea igual o mayor al 90% del peso total de la estructura; así mismo se considero que el cortante dinámico basal sea por lo menos igual al $0.8(a*W_o/Q)$; si el cortante basal es menor a este valor, se incrementaran todas las fuerzas de diseño y desplazamientos laterales en una proporción tal que se iguale a este valor; a continuación se muestran los dos primeros modos de vibrar de la estructura.

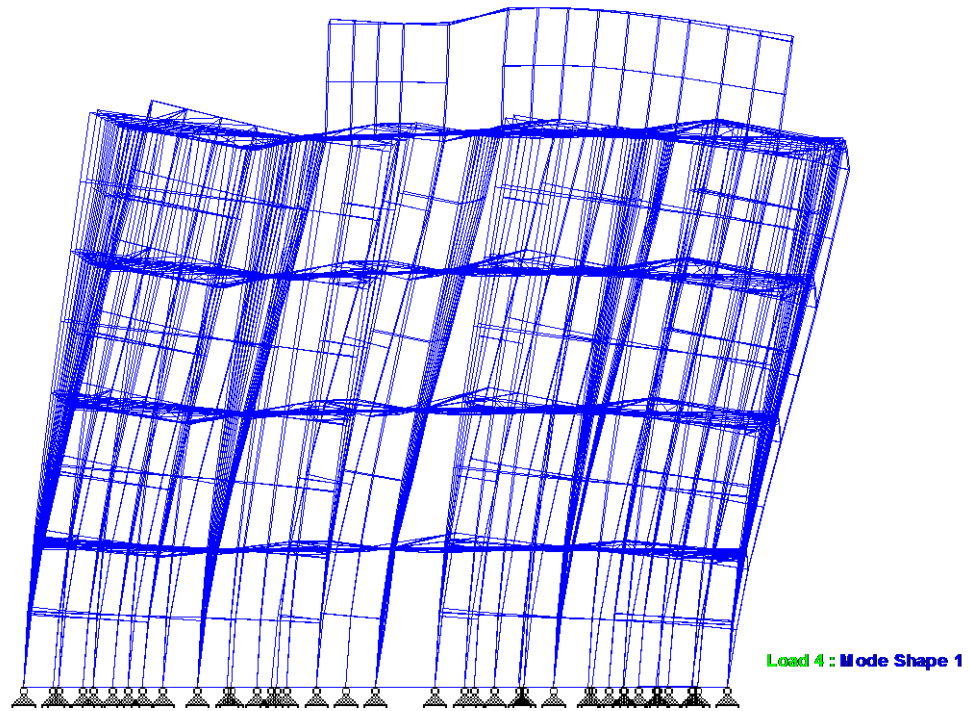


Fig. 5.10 Modo de vibrar 1, Periodo $T_x = 0.232\text{seg}$

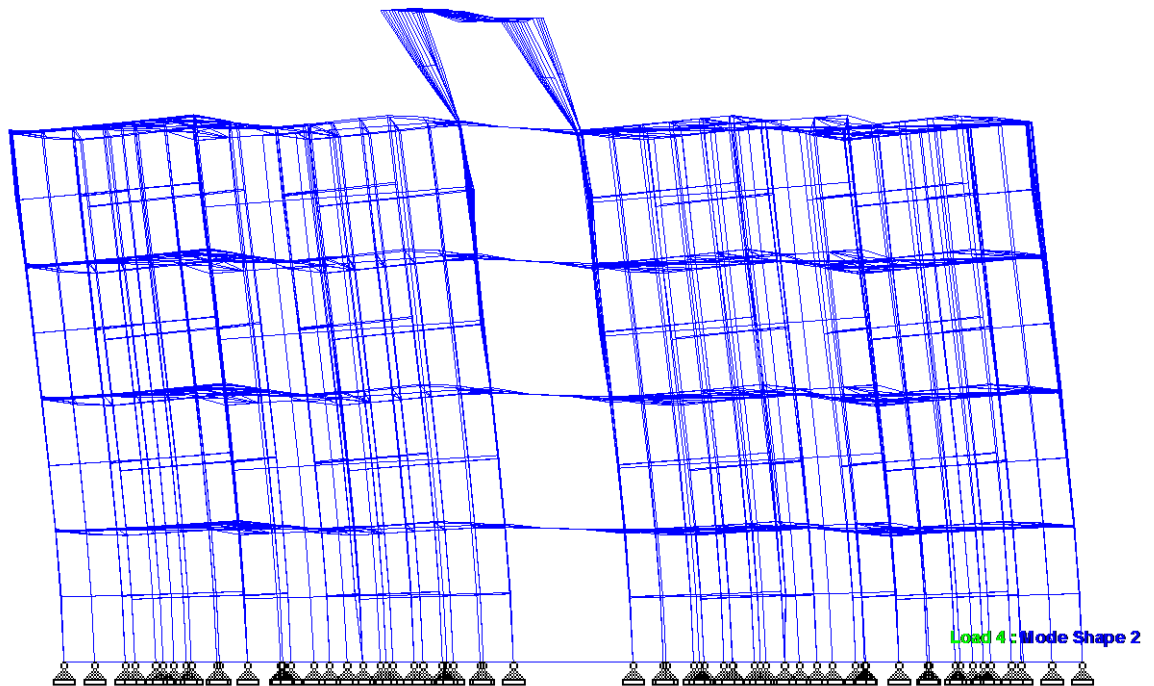


Fig 5.11 Modo de vibrar 2, Periodo $T_z = 0.231\text{seg}$



tesis.std - Frequencies & Mass Participations					
Mode	Frequency Hz	Period seconds	Participation X %	Participation Y %	Participation Z %
1	4.317	0.232	68.125	0.000	0.174
2	4.335	0.231	0.171	0.000	68.895
3	4.926	0.203	0.043	0.000	1.041
4	5.401	0.185	8.549	0.000	0.006
5	6.388	0.157	0.000	0.000	7.276
6	8.185	0.122	0.009	0.000	0.001
7	8.764	0.114	0.000	0.000	1.022
8	10.269	0.097	0.000	0.000	0.243
9	11.933	0.084	0.000	0.000	0.445
10	12.484	0.080	0.002	0.000	0.000
11	14.114	0.071	14.709	0.000	0.000
12	15.607	0.064	0.000	0.000	0.159
13	16.011	0.062	0.001	0.000	14.737
14	16.105	0.062	0.813	0.000	0.006
15	17.064	0.059	0.406	0.000	0.004
16	17.225	0.058	0.001	0.000	0.240
17	17.562	0.057	0.000	0.000	0.001
18	17.851	0.056	0.000	0.000	0.005

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT

BASE SHEAR IN MTON

MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z	X	Y	Z
48	0.01	0.00	0.00	96.775	0.000	94.418	0.02	0.00	0.00
49	0.00	0.00	0.00	96.775	0.000	94.419	0.00	0.00	0.00
50	0.00	0.00	0.04	96.777	0.000	94.460	0.00	0.00	0.00
51	0.00	0.00	0.11	96.778	0.000	94.574	0.00	0.00	0.00
52	0.00	0.00	0.00	96.778	0.000	94.574	0.00	0.00	0.00
53	0.00	0.00	0.00	96.779	0.000	94.576	0.00	0.00	0.00
54	0.00	0.00	0.01	96.779	0.000	94.587	0.00	0.00	0.00
TOTAL SRSS SHEAR							120.09	0.00	0.00
TOTAL 10PCT SHEAR							120.42	0.00	0.00
TOTAL ABS SHEAR							157.91	0.00	0.00
TOTAL CQC SHEAR							122.79	0.00	0.00



ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



MODE	MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT						BASE SHEAR IN MTON		
	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z	X	Y	Z
48	0.01	0.00	0.00	96.775	0.000	94.418	0.00	0.00	0.00
49	0.00	0.00	0.00	96.775	0.000	94.419	0.00	0.00	0.00
50	0.00	0.00	0.04	96.777	0.000	94.460	0.00	0.00	0.05
51	0.00	0.00	0.11	96.778	0.000	94.574	0.00	0.00	0.14
52	0.00	0.00	0.00	96.778	0.000	94.574	0.00	0.00	0.00
53	0.00	0.00	0.00	96.779	0.000	94.576	0.00	0.00	0.00
54	0.00	0.00	0.01	96.779	0.000	94.587	0.00	0.00	0.01
TOTAL SRSS SHEAR							0.00	0.00	120.93
TOTAL 10PCT SHEAR							0.00	0.00	121.31
TOTAL ABS SHEAR							0.00	0.00	154.79
TOTAL CQC SHEAR							0.00	0.00	122.70

Se consideraron 54 modos de vibrar de la estructura con la finalidad de alcanzar el 90% de las masas modales y con esto obtener el cortante dinámico basal; el método utilizado es el CQC (combinación cuadrática completa).



ANÁLISIS DE FUERZAS SÍSMICAS
MÉTODO DINÁMICO (CONJUNTO HABITACIONAL "NORTE 70A")

C=	0.4000	Flz=	0.8	ao=	0.1	m/seg ²	Vmin =	83.982	ton
ax=	0.231	Qx'=	1.440	Tx =	0.232	seg	Vdinx =	122.470	ton
az=	0.231	Qz'=	1.440	Tz =	0.231	seg	Vdinz =	120.790	ton
				Vox =	168.62	ton	Voz =	168.256	ton
				80%(Vox)	134.896		80%(Voz)	134.604	

NIVELES	Hi (m)	Wi (ton)	HiWi (ton*m)	Fx (ton)	Vx (ton)	Mx (ton*m)	Fz (ton)	Vz (ton)	Mz (ton*m)	No Nodos	Fix (ton)	Fiz (ton)	NUDOS PARA TORSION			
													ARRIBA	ABAJO	IZQUIERDA	DERECHA
Azotea	12.1	26.260	317.746	8.13	8.13	98.34	8.11	8.11	98.12	64	0.127	0.127	2	2	2	2
4	10	177.710	1777.100	45.45	53.58	454.53	45.35	53.46	453.55	310	0.147	0.146	2	2	2	2
3	7.5	211.950	1589.625	40.66	94.24	304.93	40.57	94.03	304.28	310	0.131	0.131	2	2	2	2
2	5	211.950	1059.750	27.11	121.34	135.53	27.05	121.08	135.23	310	0.087	0.087	2	2	2	2
1	2.5	211.950	529.875	13.55	134.90	33.88	13.52	134.60	33.81	307	0.044	0.044	2	2	2	2
SUMA		839.820	5274.096	134.90		1027.21	134.60		1024.99							

DETERMINACION DE LAS FUERZAS POR TORSION

Lx (m)	Lz (m)	CRx (m)	CRz (m)	CGx(MAS) (m)	CGz(MAS) (m)	Cnudx (m)	Cnudz (m)	CG MASAS-CG NUDOS		MOMENTO POR NUDOS		CG MASAS-CRIGIDEZ		EXC ACC X		MOMENTOS TORSION SISMO Z		EXC ACC Z(1)		MOMENTOS TORSION SISMO X		
								ex (m)	ez (m)	Fz*ex (ton*m)	Fx*ez (ton*m)	x(m)-x[r] (m)	y(m)-y[r] (m)	EXC ACC X(1) (m)	EXC ACC X(2) (m)	Fz*X1=Mtr(+z) (ton*m)	Fz*X2=Mtr(-z) (ton*m)	EXC ACC Z(1) (m)	EXC ACC Z(2) (m)	Fx*Z1=Mtr(+z) (ton*m)	Fx*Z2=Mtr(-z) (ton*m)	
								Azotea	8.3	2.25	6.364	9.574	7.279	9.585	7.274	9.575	0.005	0.010	0.041	0.081	0.915	0.011
4	12.75	19.15	6.418	9.549	6.404	9.573	6.410	9.540	-0.006	0.033	-0.272	1.500	-0.014	0.024	-1.296	1.261	-58.780	57.192	1.9510	-1.8910	88.679	-85.952
3	12.75	19.15	6.408	9.550	6.383	9.556	6.410	9.539	-0.027	0.017	-1.095	0.691	-0.025	0.006	-1.313	1.250	-53.248	50.713	1.9240	-1.9090	78.226	-77.616
2	12.75	19.15	6.396	9.552	6.383	9.556	6.410	9.539	-0.027	0.017	-0.730	0.461	-0.013	0.004	-1.295	1.262	-35.012	34.133	1.9210	-1.9110	52.069	-51.798
1	12.75	19.15	6.381	9.556	6.383	9.556	6.410	9.539	-0.027	0.017	-0.365	0.230	0.002	0.000	1.278	-1.273	17.283	-17.215	-1.9150	-1.9150	-25.953	-25.953

MOMENTOS TORSION SISMO X		NUDOS PARA TORSION			
Mtr(+z) (ton*m)	Mtr(-z) (ton*m)	SISMO X EXC +		SISMO X EXC -	
		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO

Azotea	2.044	-1.658	-0.327	0.581	0.495	-0.241
4	90.179	-84.452	-2.208	2.501	2.352	-2.058
3	78.917	-76.925	-1.929	2.192	2.140	-1.877
2	52.530	-51.338	-1.284	1.459	1.428	-1.253
1	-25.723	-25.723	0.716	-0.627	0.716	-0.627

MOMENTOS TORSION SISMO Z		NUDOS PARA TORSION			
Mtr(+x) (ton*m)	Mtr(-x) (ton*m)	SISMO Z EXCENTRICIDAD +		SISMO Z EXCENTRICIDAD -	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA

Azotea	17.902	0.730	-0.952	1.205	0.083	0.171
4	-59.052	56.920	2.462	-2.169	-2.086	2.378
3	-54.344	49.617	2.262	-2.000	-1.815	2.077
2	-35.742	33.403	1.489	-1.314	-1.223	1.397
1	16.918	-17.580	-0.619	0.707	0.733	-0.645

Tabla 5.3 Fuerzas sísmicas y Momentos Torsionantes.



5.5 REVISIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE SERVICIO.

5.5.1 REVISIÓN DE DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES.

Los desplazamientos horizontales obtenidos se multiplicaron por el factor de ductilidad Q esto con la finalidad de obtener los desplazamientos reales y compararlos con los desplazamientos reglamentarios permisibles.

Se deberá corroborar que en cada una de las esquinas de la edificación se cumpla con los parámetros indicados en la normativa, es decir que sean menores o iguales a dichos parámetros

Para la revisión de la Separación de Colindancias, partimos de lo indicado en la sección 1.10 de las N.T.C. de Sismo, en la que se indica “que toda edificación deberá separarse de sus linderos con los predios vecinos una distancia no menor de 5cm, ni menor que el desplazamiento calculado para el nivel del que se trate, aumentado en 0.001, 0.003 ó 0.006 veces la altura de dicho nivel sobre el terreno, en las zonas I, II ó III, respectivamente. El desplazamiento calculado será el que resulte del análisis con las fuerzas sísmicas reducidas según los criterios que fija las N.T.S., multiplicado por el factor de comportamiento sísmico Q .”

“La separación entre cuerpos de un mismo edificio o entre edificios adyacentes será cuando menos igual a la suma de las que corresponden a cada uno”

Para la revisión de la distorsión lateral inelástica de entrepisos, partimos de lo indicado en las N.T.C de mampostería sección 3.2.3.2 párrafo último, en donde se indica que “la distorsión de entrepiso calculada no deberá exceder de 0.0035 en muros de carga de mampostería confinada de piezas macizas con refuerzo horizontal o mallas”

A continuación se muestran en forma gráfica los desplazamientos, las distorsiones laterales inelásticas de entrepiso; cabe destacar que las siguientes graficas muestran los desplazamientos y distorsiones finales (el modelo matemático se somete a varias iteraciones y en cada iteración se revisan las distorsiones con la finalidad de cumplir con la normativa vigente).

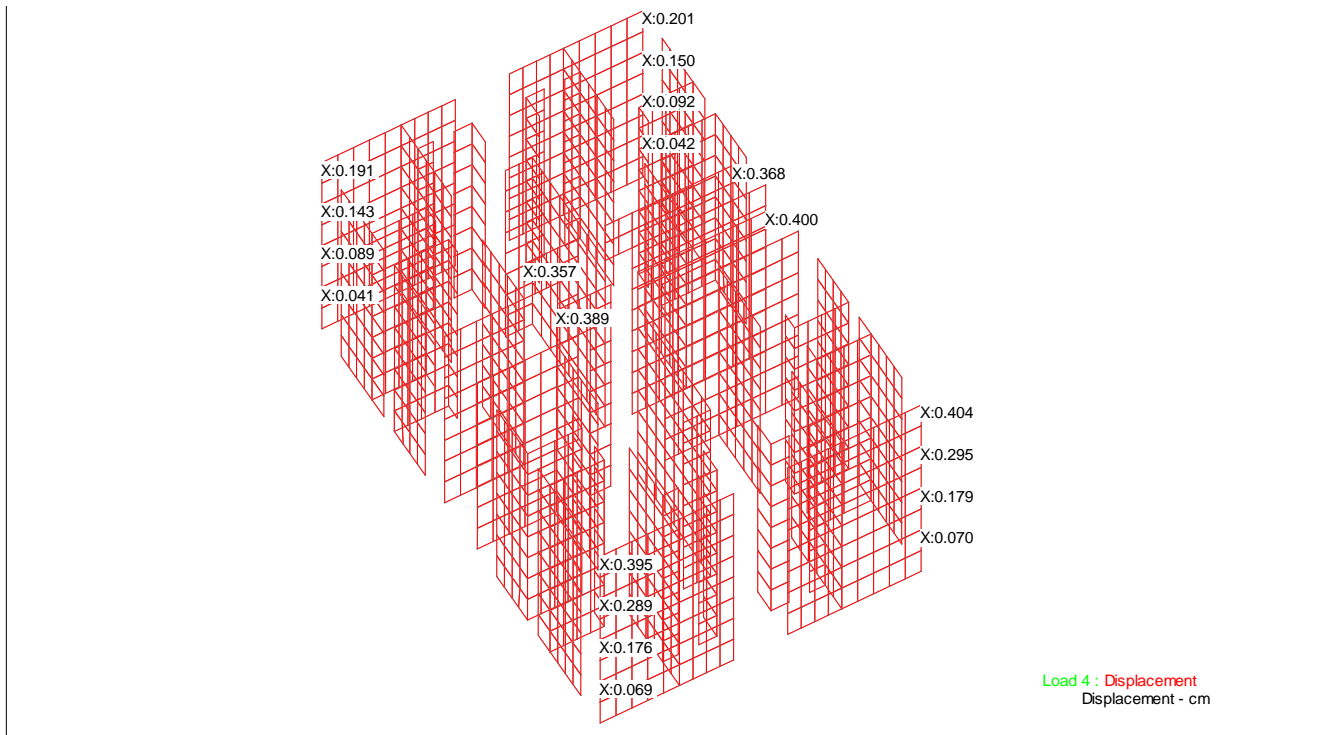


Fig. 5.12 Sismo X + Excentricidad Positiva (Desplazamientos calculados)

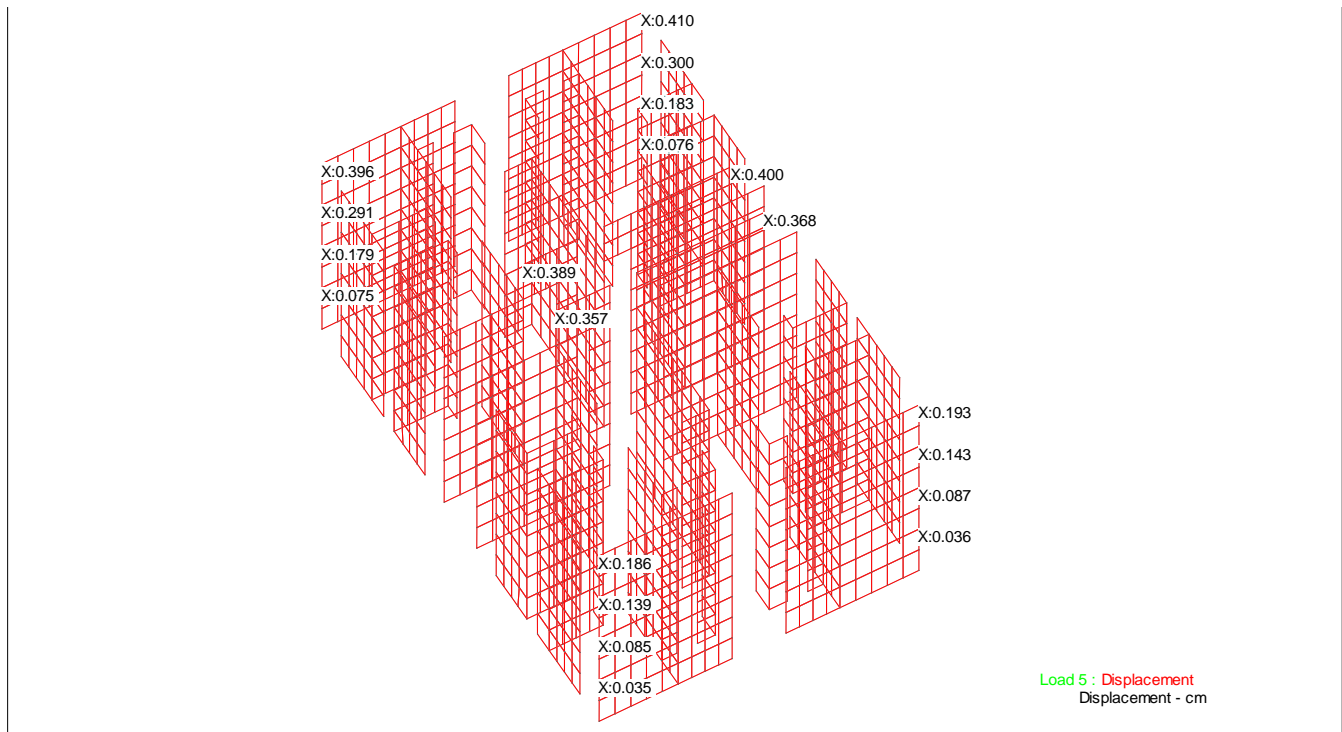


Fig. 5.13 Sismo X + Excentricidad Negativa (Desplazamientos calculados)

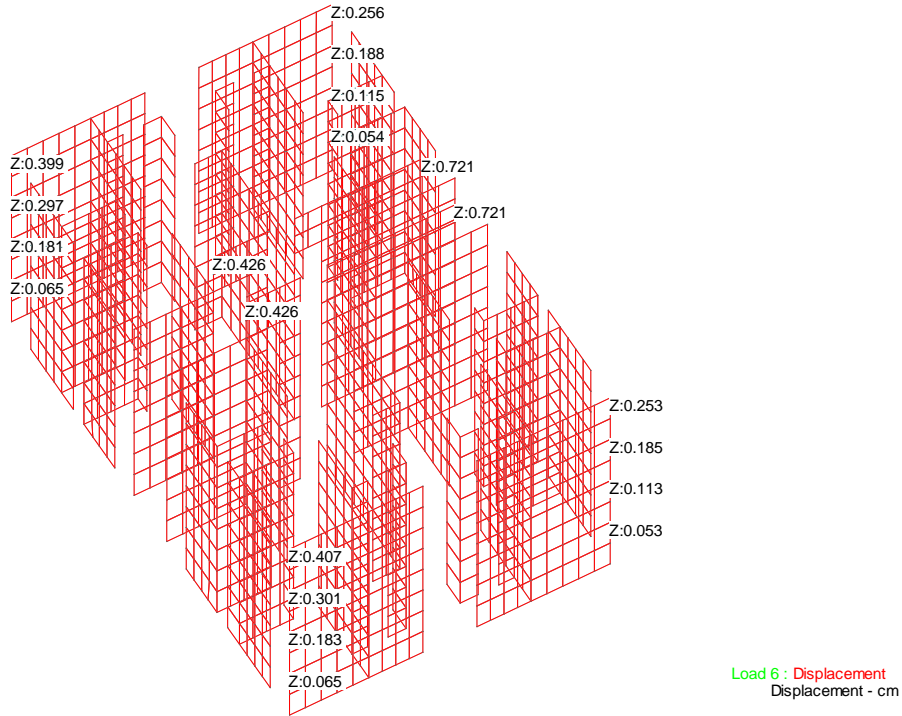


Fig. 5.14 Sismo Z + Excentricidad Positiva (Desplazamientos calculados)

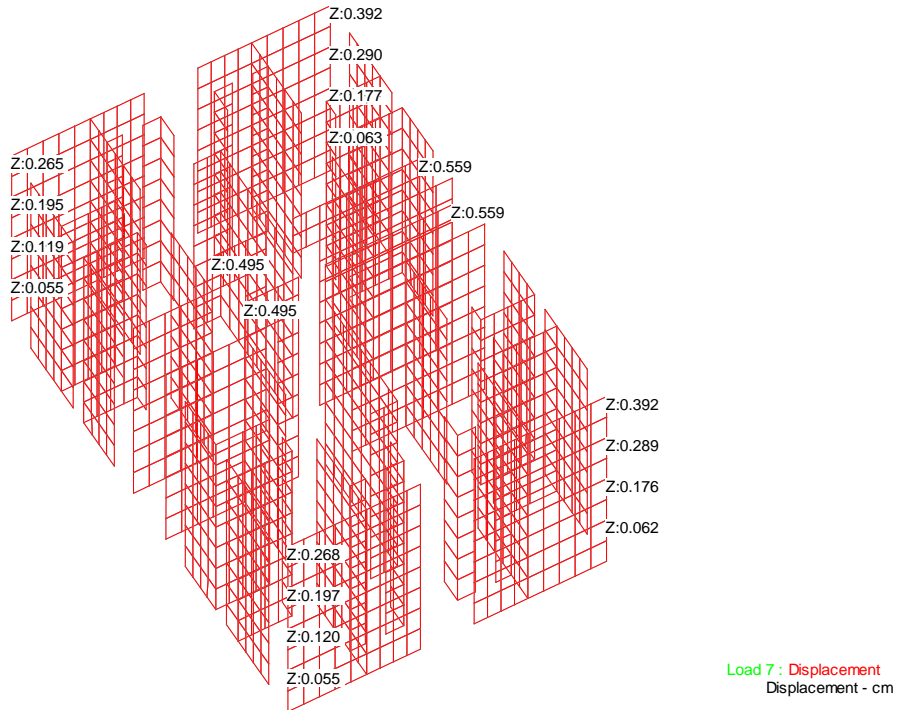


Fig. 5.15 Sismo Z + Excentricidad Negativa (Desplazamientos calculados)

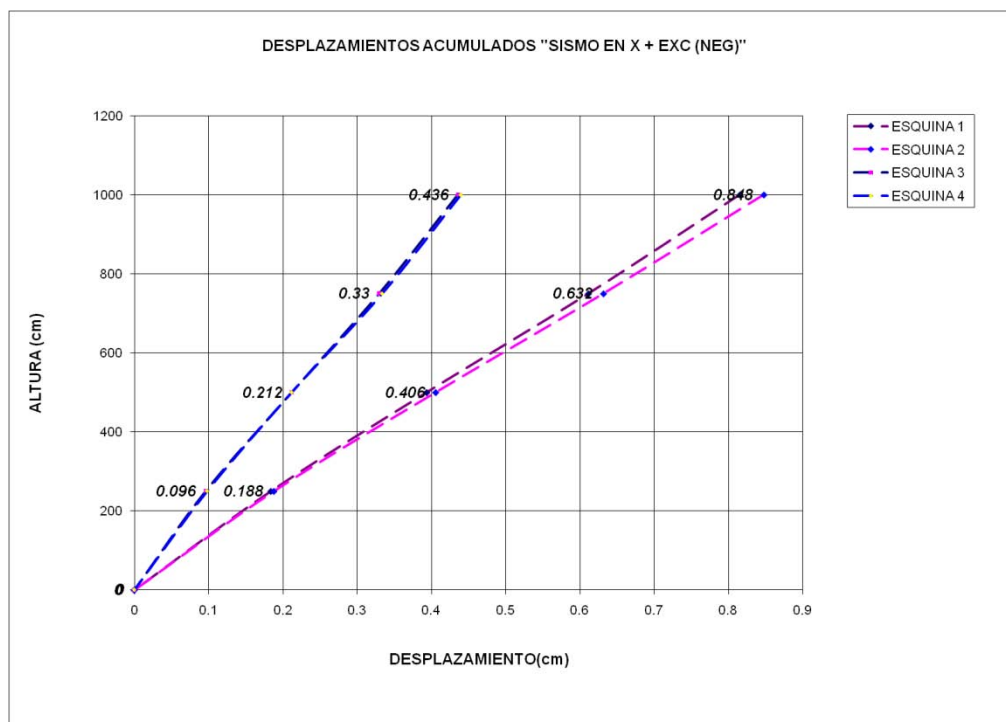
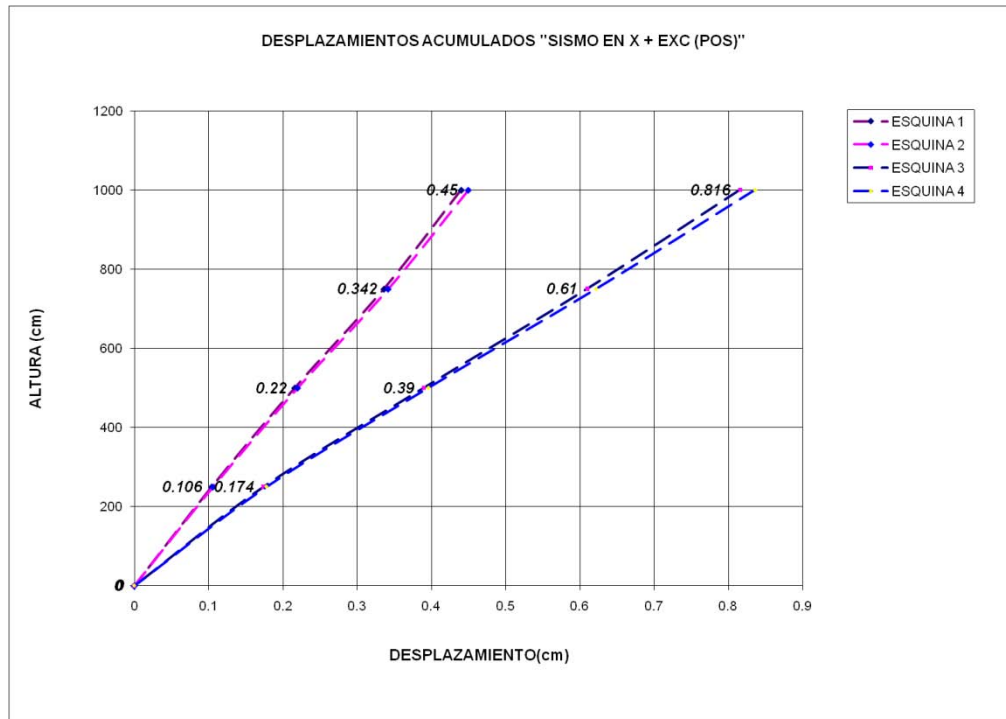


Fig. 5.16 Gráficas de desplazamientos laterales debidos a Sismo dirección X más excentricidades.

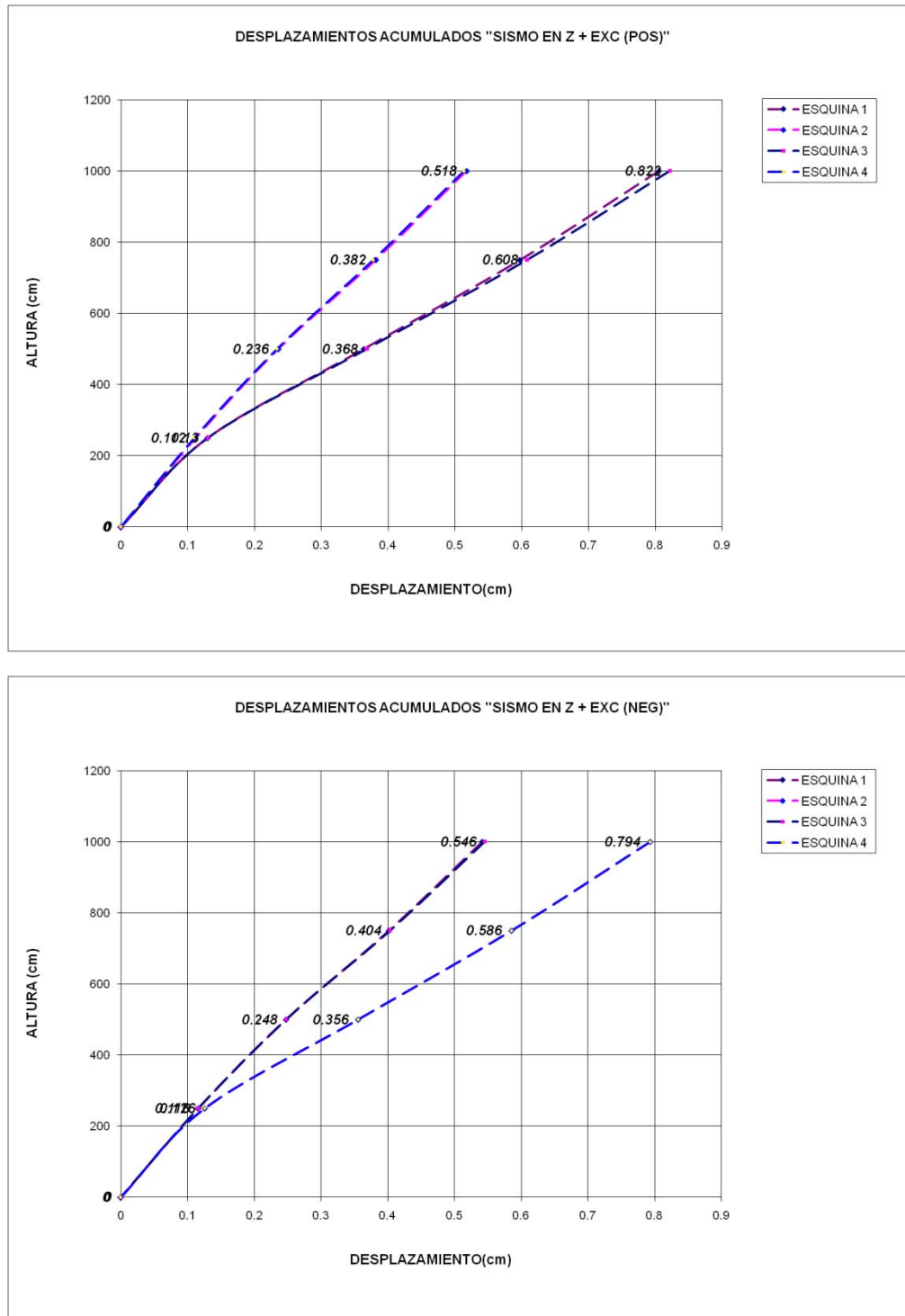


Fig. 5.17 Gráficas de desplazamientos laterales debidos a Sismo dirección Z más excentricidades.

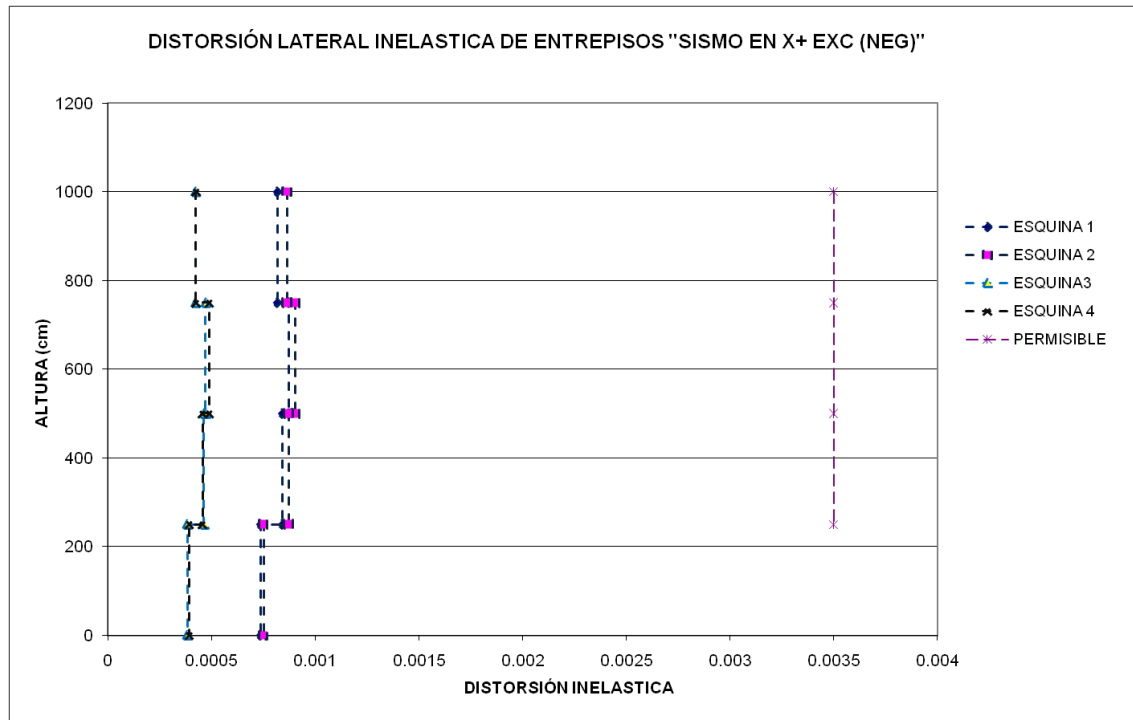
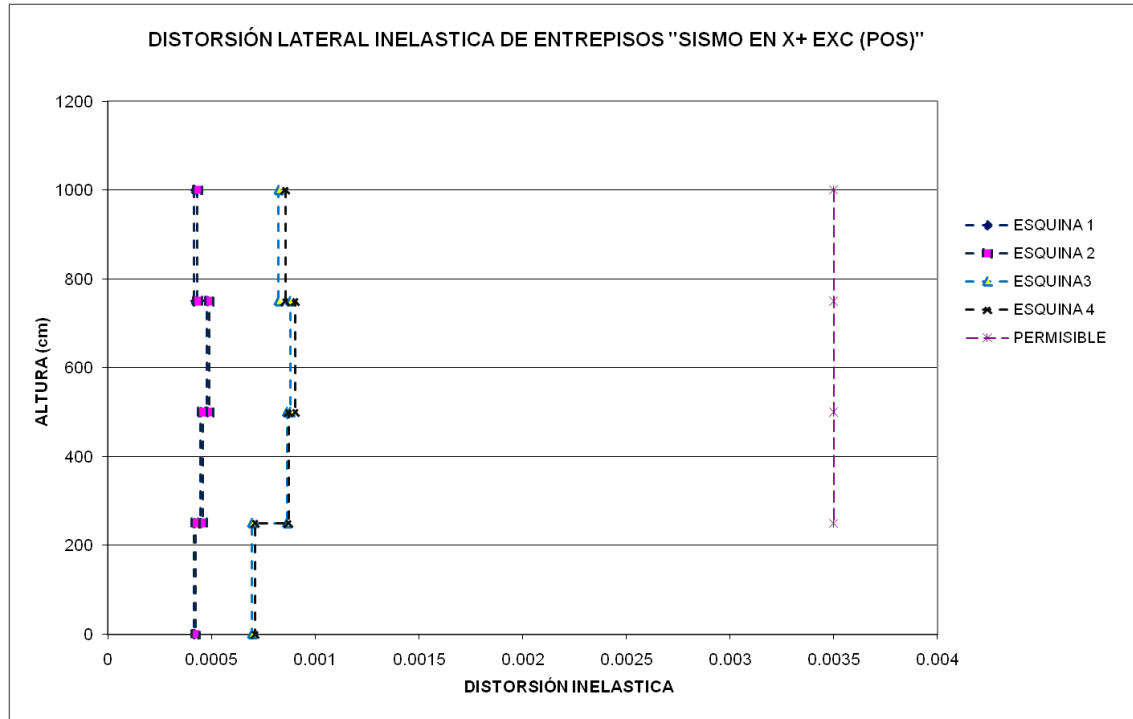


Fig. 5.18 Gráficas de distorsiones laterales de entrepisos, provocados por Sismo en X más excentricidades.

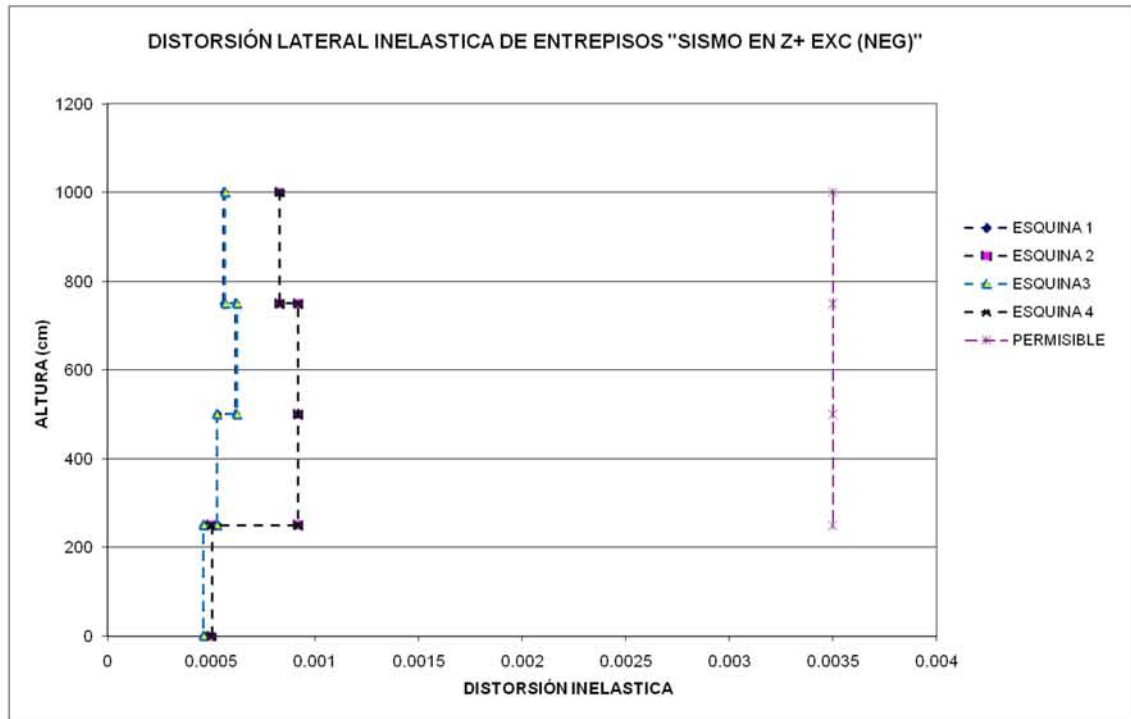
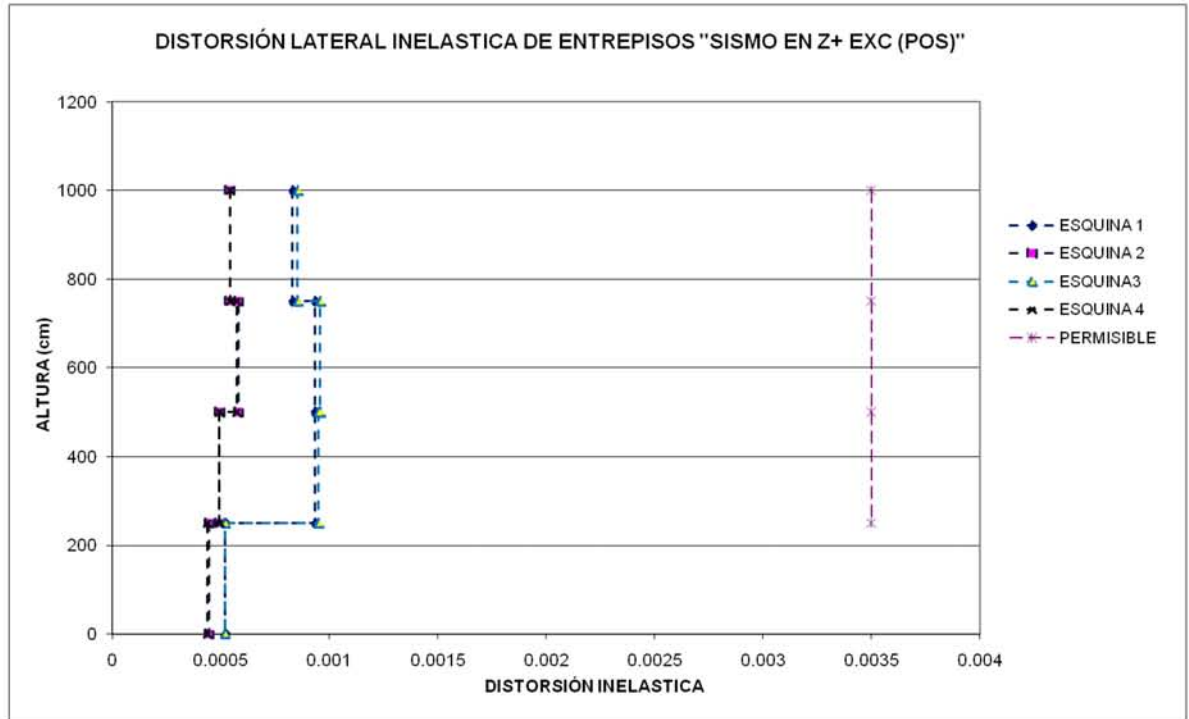


Fig. 5.19 Gráficas de distorsiones laterales de entrepisos, provocados por Sismo en X más excentricidades.

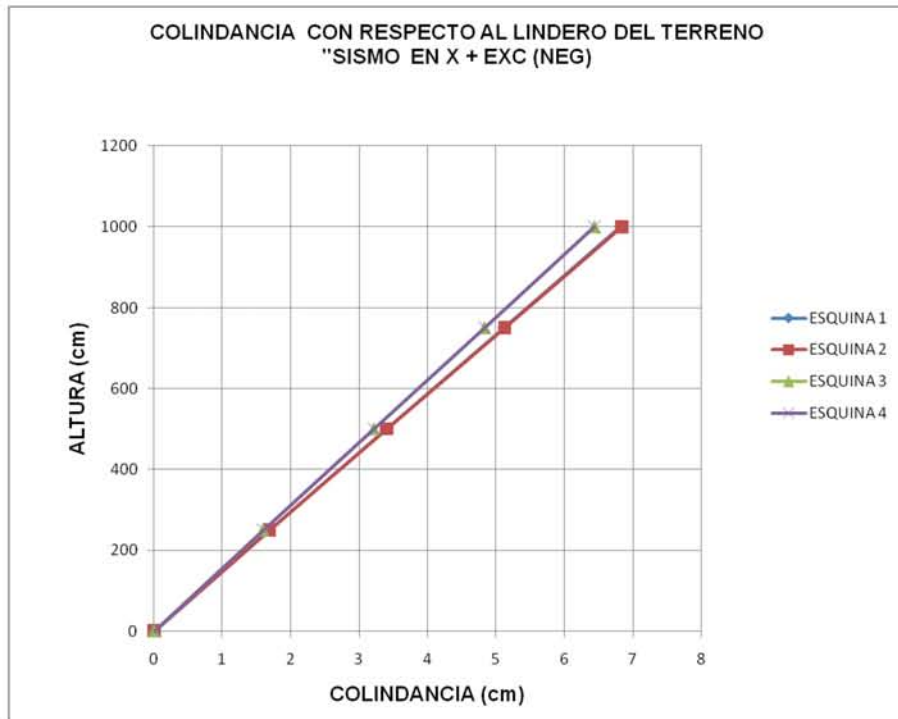
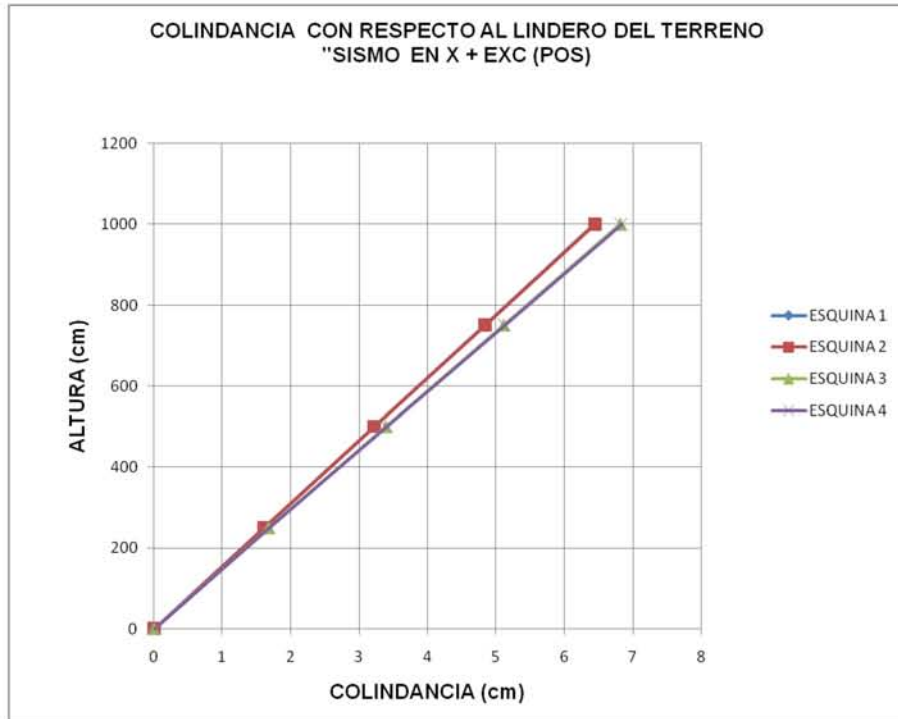


Fig. 5.20 Gráficas de distorsiones laterales de entrepiso, provocados por Sismo en X más excentricidades

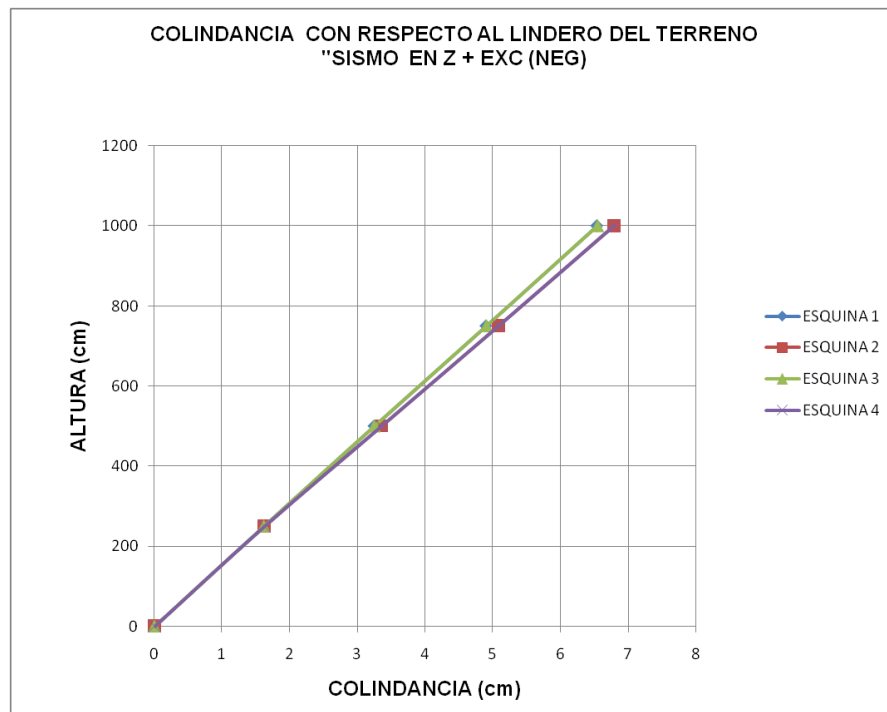
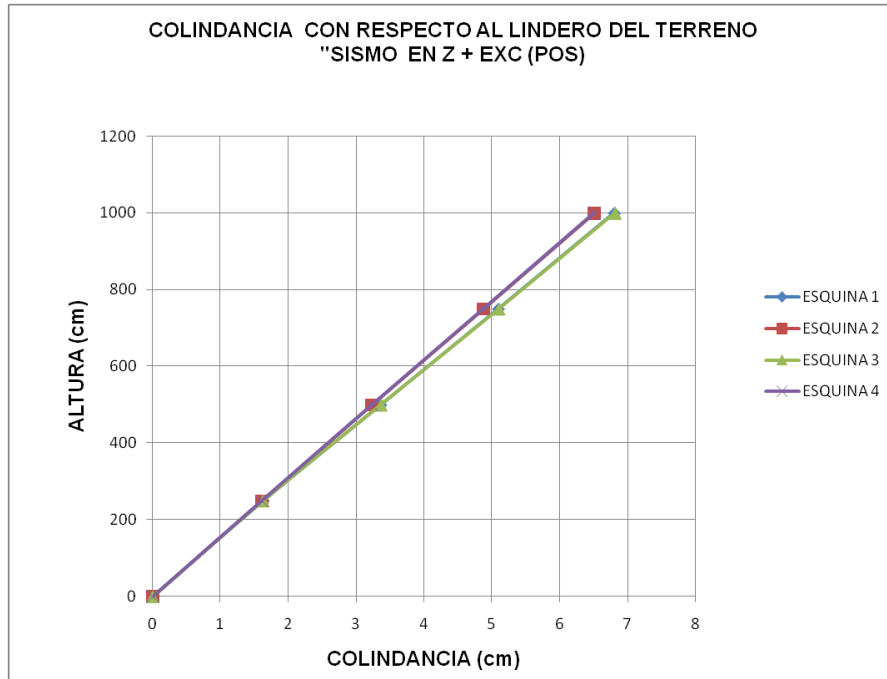


Fig. 5.21 Colindancia requerida en la edificación con respecto a sus predios vecinos en dirección Z, la colindancia es de 7cm, es importante mencionar que se requiere de conocer las alturas de las edificaciones a los costados de nuestra edificación ya que es muy probable que los edificios existentes no tengan separaciones con respecto a sus linderos, por lo cual se vería afectada nuestra colindancia final.



5.6 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

5.6.1 DISEÑO DE CIMENTACIÓN

En este punto se revisa que la sumatoria de las descargas al terreno no rebase la capacidad de carga del mismo; así mismo se diseñan las losas de cimentación y contratrabes (a flexión y a cortante), de acuerdo al reglamento de construcciones para la zona 3 se tiene lo siguiente

Requisitos mínimos para la investigación del subsuelo

- 1) Inspección superficial detallada después de limpieza y despalme del predio para detección de rellenos sueltos y grietas.
- 2) Pozos a cielo abierto complementados con exploraciones más profundas, por ejemplo con posteadora, para determinar la estratigrafía y propiedades de los materiales y definir la profundidad de desplante.
- 3) En caso de considerarse en el diseño de cimiento un incremento neto de presión mayor de 4 t/m², bajo zapatas o de 1.5 t/m² bajo losa general, el valor deberá justificarse a partir de los resultados de las pruebas de laboratorio o de campo realizadas.

Para nuestro caso tenemos una presión de contacto de:

NUDO	X	Y	Z	CM+CVMAX	CM+CVACC	CM+CVASEN
Longitud Cim-	12.9	0	19.3			
W Losa Cim.	6.45	0	9.65	-119.506	-119.506	-119.506
W Contr.	217.58	Long. Contr.		-62.663	-62.663	-62.663
Lastre						
Area de Cim. =	248.97	m ²				
SUMAS =				-1131.204	-1060.964	-1030.113
PRESIÓN DE CONTACTO (ton/m²)				-4.544	-4.261	-4.137

(La cual se obtiene con las descargas de la estructura más los pesos del cimiento, cisternas, lastres, etc.; Se puede observar que el incremento de presión es mayor a 1.5ton/m² por lo cual se recomienda realizar un cajón de cimentación desplantado a -1.65mts de profundidad, este valor se obtuvo suponiendo un peso volumétrico de las arcillas de 1.6ton/m³ y el valor máximo de incremento de presión al suelo de 1.5ton/m²; se considerara una capacidad de carga de 10ton/m², estos datos siempre se deberán corroborar con el especialista en mecánica de suelos y/o un estudio de mecánica de suelos y se deberá facilitar las descargas de la estructura al especialista, este a su vez deberá retroalimentar al Ingeniero estructurista para un diseño económico y seguro de la cimentación).

A continuación se muestran las gráficas con los elementos mecánicos (momentos flexionantes, cortantes) que se emplearon para diseñar la losa fondo del cajón.

5.6.1a REVISIÓN DE LOSA DE CIMENTACIÓN POR MOMENTO FLEXIONANTE

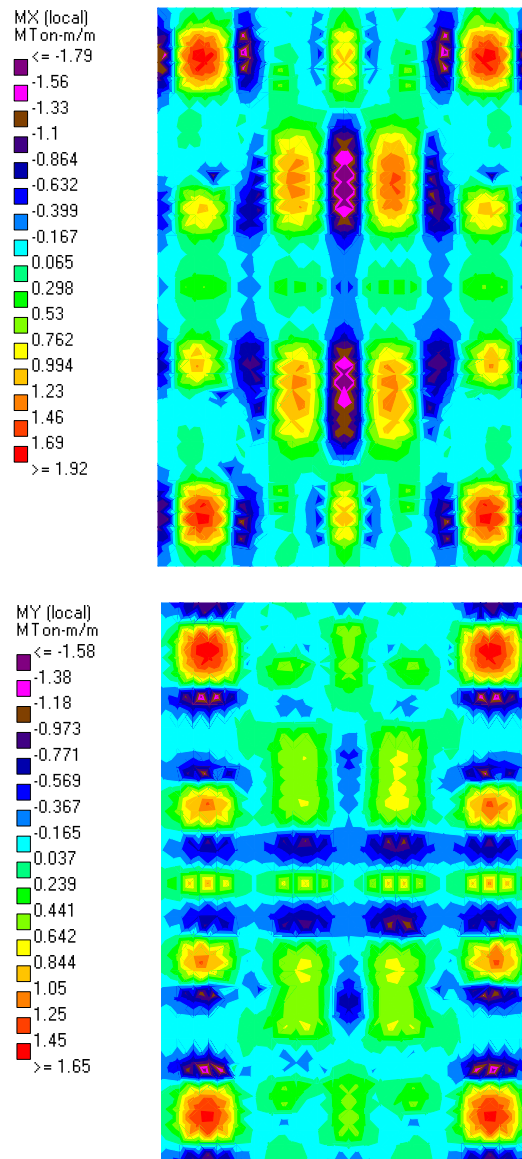


Fig. 5.22 Se observan los momentos flexionantes que actúan en el sentido corto de la estructura “MX” y los momentos flexionantes que actúan en el sentido largo de la estructura “MY”, los colores claros (verdes al rojo) representan los momentos flexionantes positivos los cuales se presentan al centro del claro (armado en lecho superior de la losa de cimentación) y los colores oscuros (cian a guinda) representan los momentos flexionantes negativos los cuales se presentan en la zona de apoyos (armado en lecho inferior de la losa de cimentación).



Se propone un armado en el lecho superior de #3@20 (en ambas direcciones) el cual nos proporciona un momento resistente de MR = 1.9540ton-m/m; con este valor revisamos todas y cada una de las combinaciones que se presentan en nuestra edificación.

Para el armado del lecho inferior podemos emplear bastones sobre los apoyos o bien tender una parrilla en toda el área del cimiento y complementar con bastones en los apoyos que los requieran, para nuestro ejemplo proponemos emplear bastones del #3@20 el cual nos vuelve a proporcionar un MR = 1.9540ton-m/m

cimenta.std - Plate Forces									
Plate	L/C	SQX kg/cm2	SQY kg/cm2	MX MTon-m/m	MY MTon-m/m	MXY MTon-m/m	SX kg/cm2	SY kg/cm2	SXY kg/cm2
6769	24	0.183	0.072	2.334	1.988	0.034	0.000	0.000	0.000
6769	20	0.186	0.073	2.319	1.973	0.038	0.000	0.000	0.000
6794	18	-0.184	0.046	2.304	1.959	-0.042	0.000	0.000	0.000
6794	22	-0.188	0.047	2.290	1.945	-0.046	0.000	0.000	0.000
6189	15	-0.291	-0.047	2.278	1.963	0.005	0.000	0.000	0.000
6189	11	-0.286	-0.047	2.264	1.948	0.001	0.000	0.000	0.000
6284	9	0.294	-0.031	2.248	1.941	0.006	0.000	0.000	0.000
6284	13	0.289	-0.031	2.235	1.928	0.010	0.000	0.000	0.000
6769	40	0.245	0.103	2.126	1.843	0.040	0.000	0.000	0.000
6753	24	0.167	0.755	2.118	1.675	-0.113	0.000	0.000	0.000
6769	16	0.196	0.057	2.114	1.791	0.059	0.000	0.000	0.000
6753	20	0.171	0.749	2.104	1.662	-0.110	0.000	0.000	0.000
6189	34	-0.199	-0.070	2.101	1.836	-0.011	0.000	0.000	0.000
6788	18	-0.160	0.728	2.100	1.670	0.098	0.000	0.000	0.000
6769	12	0.199	0.058	2.099	1.776	0.063	0.000	0.000	0.000
6788	22	-0.163	0.723	2.086	1.658	0.095	0.000	0.000	0.000
6794	10	-0.199	0.031	2.079	1.759	-0.069	0.000	0.000	0.000

cimenta.std - Plate Forces									
Plate	L/C	SQX kg/cm2	SQY kg/cm2	MX MTon-m/m	MY MTon-m/m	MXY MTon-m/m	SX kg/cm2	SY kg/cm2	SXY kg/cm2
6416	8	-2.929	0.261	-1.582	-0.242	-0.146	0.000	0.000	0.000
6767	20	5.231	0.030	-1.585	0.082	0.106	0.000	0.000	0.000
6767	24	5.257	0.029	-1.588	0.091	0.104	0.000	0.000	0.000
6583	8	2.807	-0.726	-1.588	-0.223	0.049	0.000	0.000	0.000
6654	20	-2.619	0.906	-1.595	-0.288	0.024	0.000	0.000	0.000
6630	19	-2.698	-0.823	-1.598	-0.380	-0.275	0.000	0.000	0.000
6654	24	-2.638	0.928	-1.618	-0.296	0.026	0.000	0.000	0.000
6630	20	-2.782	-0.837	-1.672	-0.416	-0.285	0.000	0.000	0.000
6630	24	-2.802	-0.853	-1.695	-0.427	-0.289	0.000	0.000	0.000
6383	8	2.984	-0.687	-1.698	-0.331	0.313	0.000	0.000	0.000
6382	8	-2.969	-0.685	-1.712	-0.329	-0.302	0.000	0.000	0.000
6625	8	2.939	0.859	-1.728	-0.353	-0.259	0.000	0.000	0.000
6624	8	-2.965	0.864	-1.731	-0.349	0.247	0.000	0.000	0.000
6772	8	-3.958	1.004	-1.747	-0.183	0.390	0.000	0.000	0.000
6791	8	3.982	0.961	-1.787	-0.209	-0.409	0.000	0.000	0.000
6603	8	-3.004	0.072	-1.790	-0.318	0.075	0.000	0.000	0.000
6604	8	2.985	0.062	-1.793	-0.318	-0.089	0.000	0.000	0.000



cimenta.std - Plate Forces									
Plate	L/C	SOX kg/cm2	SOY kg/cm2	MX MTon-m/m	MY MTon-m/m	MYX MTon-m/m	SX kg/cm2	SY kg/cm2	SXY kg/cm2
6769	24	0.183	0.072	2.334	1.988	0.034	0.000	0.000	0.000
6769	20	0.186	0.073	2.319	1.973	0.038	0.000	0.000	0.000
6189	15	-0.291	-0.047	2.278	1.963	0.005	0.000	0.000	0.000
6794	18	-0.184	0.046	2.304	1.959	-0.042	0.000	0.000	0.000
6189	11	-0.286	-0.047	2.264	1.948	0.001	0.000	0.000	0.000
6794	22	-0.188	0.047	2.290	1.945	-0.046	0.000	0.000	0.000
6284	9	0.294	-0.031	2.248	1.941	0.006	0.000	0.000	0.000
6284	13	0.289	-0.031	2.235	1.928	0.010	0.000	0.000	0.000
6769	40	0.245	0.103	2.126	1.843	0.040	0.000	0.000	0.000
6189	34	-0.199	-0.070	2.101	1.836	-0.011	0.000	0.000	0.000
6770	24	-0.857	0.063	2.011	1.828	-0.059	0.000	0.000	0.000
6770	20	-0.851	0.063	2.000	1.817	-0.054	0.000	0.000	0.000
6793	18	0.867	0.047	1.983	1.805	0.047	0.000	0.000	0.000
6793	22	0.861	0.046	1.973	1.794	0.043	0.000	0.000	0.000
6769	32	0.254	0.104	2.077	1.792	0.052	0.000	0.000	0.000
6769	16	0.196	0.057	2.114	1.791	0.059	0.000	0.000	0.000
6189	26	-0.182	-0.070	2.055	1.788	-0.026	0.000	0.000	0.000

cimenta.std - Plate Forces									
Plate	L/C	SOX kg/cm2	SOY kg/cm2	MX MTon-m/m	MY MTon-m/m	MYX MTon-m/m	SX kg/cm2	SY kg/cm2	SXY kg/cm2
6709	20	0.392	3.796	0.239	-1.380	-0.188	0.000	0.000	0.000
6299	10	-0.415	-3.432	0.267	-1.389	0.007	0.000	0.000	0.000
6709	24	0.402	3.822	0.242	-1.391	-0.189	0.000	0.000	0.000
6725	8	-0.300	3.454	0.003	-1.397	-0.290	0.000	0.000	0.000
6299	14	-0.425	-3.455	0.272	-1.400	0.007	0.000	0.000	0.000
6205	8	0.448	-3.345	-0.037	-1.400	-0.433	0.000	0.000	0.000
6204	16	0.419	-3.407	0.264	-1.405	0.003	0.000	0.000	0.000
6204	12	0.430	-3.431	0.269	-1.416	0.003	0.000	0.000	0.000
6299	13	-0.473	-3.638	0.305	-1.423	-0.043	0.000	0.000	0.000
6710	8	0.312	3.478	0.004	-1.427	0.283	0.000	0.000	0.000
6299	9	-0.483	-3.660	0.310	-1.434	-0.042	0.000	0.000	0.000
6204	11	0.482	-3.658	0.307	-1.460	0.055	0.000	0.000	0.000
6204	15	0.492	-3.682	0.312	-1.472	0.054	0.000	0.000	0.000
6726	8	0.121	3.690	0.031	-1.491	0.080	0.000	0.000	0.000
6709	8	-0.108	3.701	0.033	-1.511	-0.087	0.000	0.000	0.000
6299	8	0.056	-3.604	0.035	-1.555	0.033	0.000	0.000	0.000
6204	8	-0.040	-3.625	0.040	-1.579	-0.028	0.000	0.000	0.000

De acuerdo a los listados anteriores se observa que los momentos máximos flexionantes están en el orden de $M_x=2.334\text{ton-m/m}$ y $M_y=1.988\text{ton-m/m}$ para el lecho superior, requieren refuerzos adicionales en forma de bastón.

Los momentos máximos negativos están en el orden de $M_x=-1.793\text{ton-m/m}$ y $M_y=-1.579\text{ton-m/m}$ para el lecho inferior; de acuerdo a estos valores se puede concluir que con el refuerzo propuesto en el lecho inferior cubrimos los momentos últimos máximos.

5.6.1b REVISIÓN DE LOSA DE CIMENTACIÓN POR ESFUERZOS CORTANTES

Para saber si estos esfuerzos cortantes están dentro del esfuerzo permitido en el reglamento, se comparan estos valores con el V_{CR} del concreto el cual se obtiene con la siguiente expresión: $V_{CR} = 0.5 * F_R * \sqrt{f * C} = 0.5 * 0.8 * \sqrt{200} = 5.656 \text{kg/cm}^2$

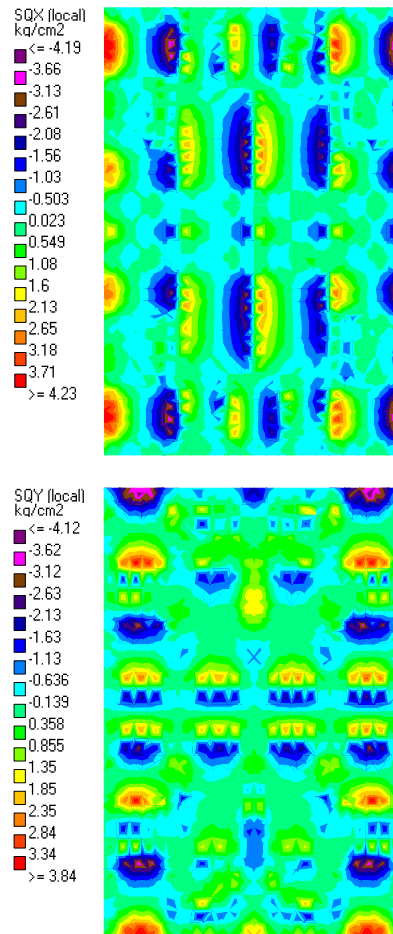


Fig. 5.23 En las imágenes se observan los esfuerzos cortantes que se presentan en la losa de cimentación, como se puede observar estos presentan los mayores valores en las zonas cercanas a los apoyos, estos esfuerzos están representados por los “SQX” sentido corto de la estructura y por los “SQY” sentido largo de la estructura,



5.6.1b DISEÑO DE CONTRATRABES.

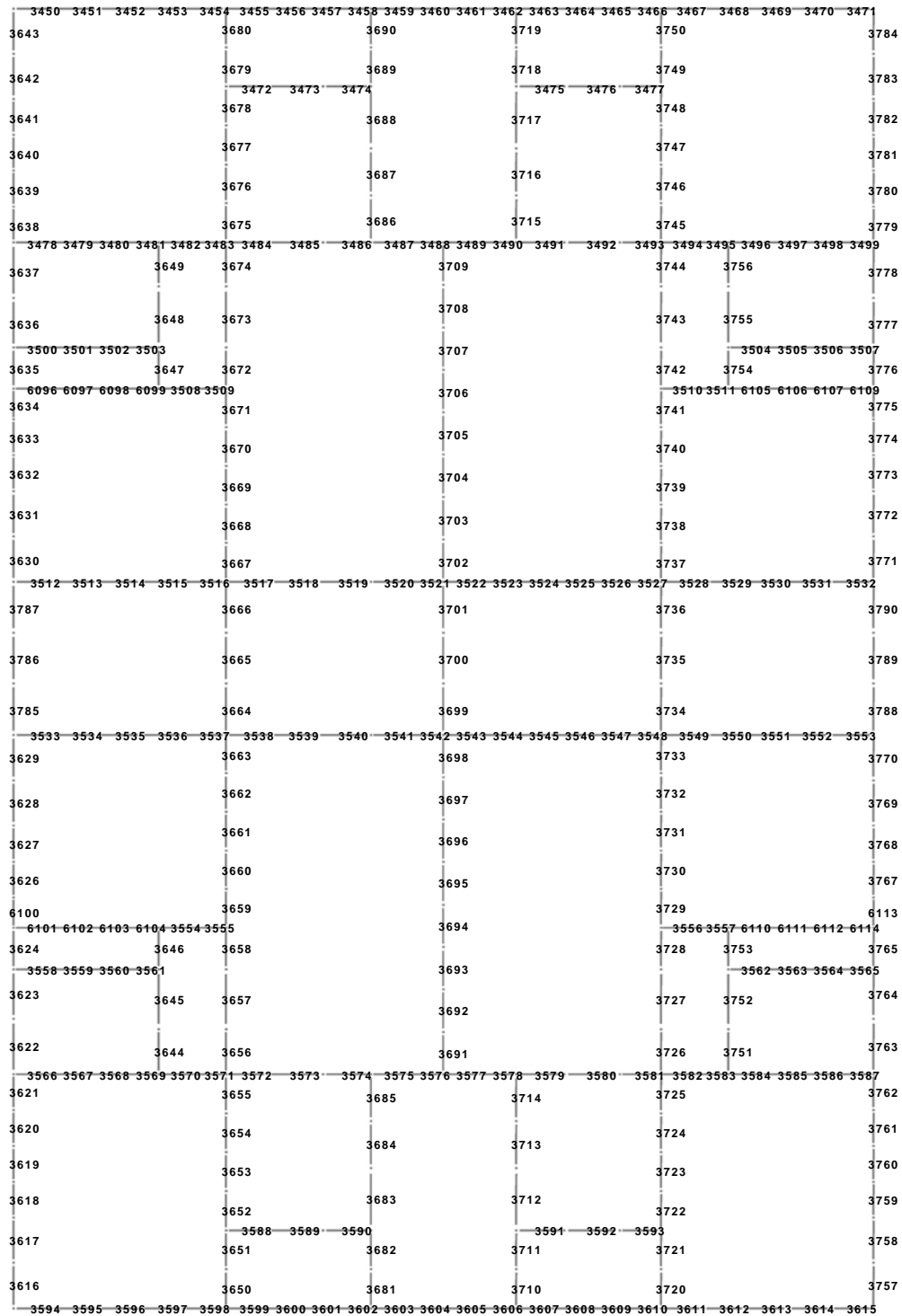


Fig. 5.24 Se presenta la numeración de las barras que conforman las contratraves de cimentación.



De acuerdo al siguiente listado las contratrabes presentan un momento flexionante máximo positivo (lecho superior de contratrase) de 48.708ton-m y un cortante máximo de 25.786ton y para el lecho inferior se tiene un momento flexionante máximo negativo (lecho inferior de contratrase) de 30.085ton-m así como un cortante máximo de 25.458ton.

cimentita - Max Forces by Section Property: Whole Structure							
		Axial	Shear		Torsion	Bending	
Section		Max Fx Mton	Max Fy Mton	Max Fz Mton	Max Mx MTon-m	Max My MTon-m	Max Mz MTon-m
Rect 1.65x0.30	Max +ve	0.000	30.060	0.000	4.169	0.000	51.880
	Max -ve	0.000	-30.656	0.000	-4.255	0.000	-34.633

Para el diseño de elementos de concreto de cimentación (contratrabes) se procede de acuerdo a como se indica en las NTC – Concreto del Reglamento de construcciones del Distrito Federal en la sección 2.2.4

Para secciones rectangulares sin acero de compresión tenemos la siguiente ecuación para obtener los Momentos Resistentes:

$$M_R = F_R b d^2 q f_c (1 - 0.5q^2) \quad \text{ó} \quad M_R = F_R A_s f_y d (1 - 0.5q)$$

Donde; $q = \frac{p f_y}{f_c}$ y $p = \frac{A_s}{b d}$

Y proponiendo un área de acero de $a_s=4V_s\#6=11.40\text{cm}^2$; con una resistencia a la fluencia del acero de $f_y = 4200\text{kg/cm}^2$, una resistencia a la compresión del concreto de $f_c'=250\text{kg/cm}^2$; así como una sección de $30 \times 165\text{cm}$ y un recubrimiento de 5cm ; obtenemos los siguientes valores:

- Una cuantía de acero para la sección de $p = \frac{A_s}{b d} = \frac{11.40\text{cm}^2}{30\text{cm} \times 160\text{cm}} = .002375$
- Un índice de refuerzo de $q = \frac{p f_y}{f_c} = \frac{0.002375 \times 4200}{0.8 \times 0.85 \times 250} = 0.05867$
- Finalmente obtenemos un Momento Resistente de:

$$M_R = F_R b d^2 q f_c (1 - 0.5q^2) = \left(\frac{0.9 \times 30 \times 160^2 \times 0.05867 \times 170 (1 - 0.5(0.05867^2))}{100000} \right) = 66.92\text{ton} - \text{m}$$



Cortante resistente en vigas sin preesfuerzo.

Cuando la dimensión transversal h es mayor de 70cm el valor de V_{CR} deberá multiplicarse por el siguiente factor $1 - 0.0004(h - 700)$, este valor no deberá ser mayor que 1 ni menor que 0.8. La dimensión h estará en mm.

En vigas con relación claro a peralte total, L/h , no menor que 5, la fuerza cortante que toma el concreto, V_{CR} , se calculara con los criterios siguientes:

$$\text{Si } p < . \quad V_{CR} = F_R b d (0.2 + 20p) \sqrt{f_c^*}$$

$$\text{Si } p \geq 0.015 \quad V_{CR} = 0.5 F_R b d \sqrt{f_c^*}$$

Si L/h es menor que 4 y las cargas y reacciones comprimen directamente las caras superior e inferior de la viga el V_{CR} , se multiplicara por el siguiente factor:

$$\left(3.5 - 2.5 \frac{M}{d} \right) >$$

Pero sin que se tome V_{CR} mayor que:

$$1.5 F_R b d \sqrt{f_c^*}$$

Para el caso de esta tesis se procede a revisar que el cortante último sea menor al cortante resistente del concreto, con lo cual tenemos los siguientes valores del V_{CR}

$$V_{CR} = \frac{(0.5 * 0.8 * 30 * 160 * \sqrt{200} * (3.5 - 2.5 * \frac{2.006}{25.786 * 1.6}))}{1000} = 95.034 \text{ ton};$$

El V_{CR} máximo que puede soportar la sección de concreto de acuerdo al reglamento es de $V_{CR} = \left(\frac{1.5 * 0.8 * 30 * 160 * \sqrt{200}}{1000} \right) = 81.458 \text{ ton}$

De acuerdo a esto el concreto existente en la sección sería capaz de soportar el cortante actuante, sin embargo para poder realizar el armado del acero a flexión y por seguridad e integridad estructural es indispensable colocar estribos, los cuales se propondrán con el área de acero transversal mínima $A_{v \text{ min}}$, el cual se calcula con la siguiente ecuación:

$$A_{v \text{ min}} = 0.30 \sqrt{f_c^*} \frac{b s}{f_y}$$

Este refuerzo estará formado por estribos verticales de diámetro no menor de 7.9mm (número 2.5), cuya separación no excederá de medio peralte efectivo, $d/2$; por lo tanto para nuestro ejemplo obtenemos lo siguiente:

$$A_{v \text{ min}} = 0.30 \sqrt{200} \left(\frac{30 * 80}{4200} \right) = 2.42 \text{ cm}^2 \text{ y con una sep} = \frac{71}{2.42} = 29 \text{ cm}$$

Finalmente las contratraves estarán armadas con 4Vs#6 en ambos lechos con estribos del #3@30 en los centros del claro, se recomienda que en zonas cercanas a los apoyos la separación anterior sea a la mitad debido a la presencia de los cortantes máximos.

5.6.2 DISEÑO DE DALAS.

Para el diseño de las dalas procedemos como lo indica las NTC – Mampostería y NTC – Concreto con las siguientes ecuaciones:

Revisión a flexión

$$- A_{smin} = 0.2 \frac{f_c}{f_y} t^2 = 0.2 \frac{250}{4200} (12)^2 = 1.714 \text{cm}^2$$

$$- q = \frac{p f_y}{f_c} = \frac{0.00493 \cdot 4200}{170} = 0.1217 \quad \text{y} \quad p = \frac{A_s}{bd} = \frac{1.714}{12 \cdot 27} = 0.0049$$

$$- M_R = F_R b d^2 q f_c (1 - 0.5q^2) = \left(\frac{0.9 \cdot 12 \cdot 27^2 \cdot 0.1217 (1 - 0.5 \cdot 0.1217^2)}{100000} \right) = 1.617 \text{ton-m}$$

tesis - Max Forces by Section Property: Whole Structure							
		Axial	Shear		Torsion	Bending	
Section		Max Fx Mton	Max Fy Mton	Max Fz Mton	Max Mx MTon-m	Max My MTon-m	Max Mz MTon-m
Rect 0.29x0.12	Max +ve	1.146	0.927	0.065	0.029	0.029	0.214
	Max -ve	-1.156	-0.932	-0.039	-0.030	-0.024	-0.192
Rect 0.29x0.12	Max +ve	1.363	0.727	0.050	0.055	0.024	0.219
	Max -ve	-1.371	-0.734	-0.067	-0.037	-0.017	-0.215

De acuerdo al listado se observa que el momento último máximo es de $M_{z\text{máx.}} = 0.219 \text{ton-m}$, por lo cual se puede concluir que las dalas pueden estar armadas con 2Vs#3 en ambos lechos para cumplir con el acero mínimo.

Revisión a cortante

$$\text{Si } p < . \quad C_R = F_R b d (0.2 + 20p) \sqrt{f_c^*}$$

$$\text{Si } p \geq 0.015 \quad C_R = 0.5 F_R b d \sqrt{f_c^*}$$

La cuantía utilizada en la sección de la dala es de $p = \frac{A_s}{bd} = \frac{1.42}{12 \cdot 27} = .00438$, que es menor a 0.015, por lo cual utilizaremos la ecuación de la primera desigualdad.

$$C_R = F_R b d (0.2 + 20p) \sqrt{f_c^*} = \left(\frac{0.8 \cdot 12 \cdot 27 \cdot (0.2 + 20 \cdot 0.00438) \sqrt{200}}{1000} \right) = 2.636 \text{ton};$$

El máximo cortante que se presentan en las dalas se encuentra en un rango de $V_y = 0.927 \text{ton}$, de acuerdo a esto la sección de concreto resiste adecuadamente el cortante actuante, sin embargo se le deberá colocar el refuerzo mínimo reglamentario. $A_{sc} = \frac{1000s}{f_y h_c}$

Donde h_c es la dimensión del castillo o dala en el plano del muro. La separación de los estribos, s , no excederá de 1.5 veces t (espesor del muro) ni de 20cm.

$$A_{sc} = \frac{1000s}{f_y h_c} = \frac{1000 \cdot 1.5 \cdot 12}{2530 \cdot 29} = 0.245 \text{cm}^2 \text{ (E\#2@18cm)}$$



5.6.3 DISEÑO Y REVISIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA

Para el diseño y revisión de muros de carga de mampostería confinada con o sin refuerzo horizontal partimos de lo indicado en las N. T. C. Mampostería sección 5.3 “Resistencia a compresión, flexocompresión en el plano del muro y fuerza cortante”, así como de los siguientes métodos:

5.6. 3a MÉTODO SIMPLIFICADO

Este método considera que la fuerza cortante que toma cada muro o segmento es proporcional a su área transversal, ignora los efectos de torsión, de momento de volteo y de flexibilidades de diafragma así como las siguientes observaciones:

- En cada planta incluyendo a la apoyada en la cimentación, al menos el 75% de las cargas verticales están soportadas por muros continuos en elevación y ligados entre sí mediante losas monolíticas u otros sistemas de piso suficientemente rígidos al corte.
- Los muros tendrán distribución sensiblemente simétrica con respecto a dos ejes ortogonales. Para ello, la excentricidad torsional calculada estáticamente, es, no excederá del 10% de la dimensión en planta del entrepiso medida paralelamente a dicha excentricidad.
- La excentricidad torsional es, podrá estimarse como el cociente del valor absoluto de la suma algebraica del momento de las áreas efectivas de los muros con respecto al centro de cortante del entrepiso, entre el área efectiva total de los muros orientados en la dirección del análisis, el área efectiva es el producto del área bruta de la sección transversal del muro (AT) y el factor FAE, que está dado por:

$$F_{AE} = \quad ; \quad \text{si } \frac{H}{L} \leq .$$

$$F_{AE} = \left(. \frac{H}{L} \right) ; \quad \text{si } \frac{H}{L} > .$$

Donde H es la altura libre del muro y L es la longitud efectiva del muro.

- La relación entre la longitud y el ancho de la planta del edificio no excede de 2.
- La relación entre la altura y la dimensión mínima de la base del edificio no excede de 1.5 y la altura del edificio no es mayor a 13m.

A continuación se muestra el procedimiento empleado para un prediseño de muros de mampostería mediante el método simplificado.

– Numeración de muros en una planta arquitectónica, esta numeración deberá realizarse primeramente en sentido horizontal, seguido de la numeración en sentido vertical.

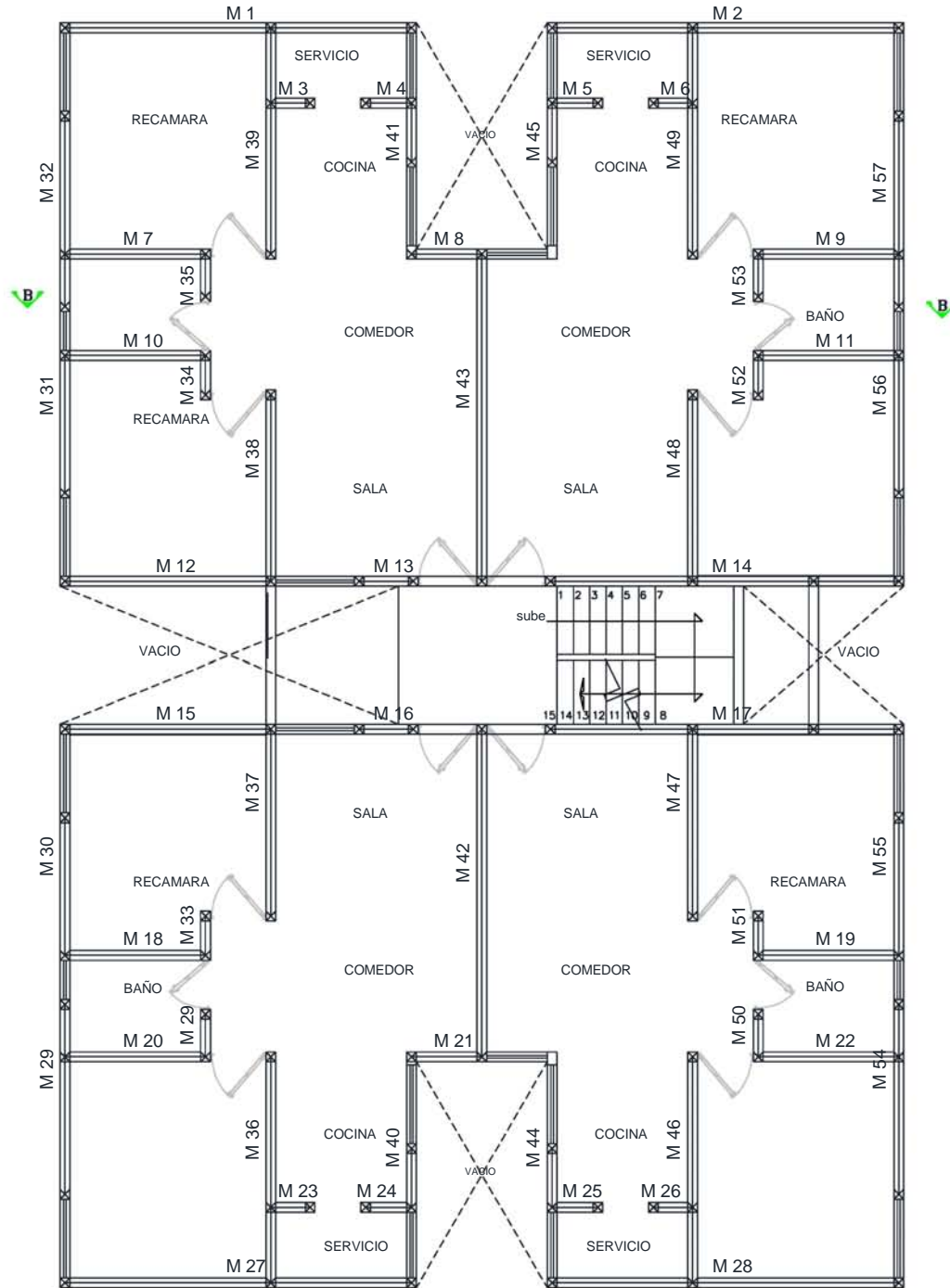


Fig. 5.25 Se presenta la numeración de los muros.



– Se procede a obtener las propiedades geométricas de los muros (longitud, altura y espesor), así como los respectivos centroides geométricos con respecto a un origen, (en este caso el origen se ubica en la parte superior izquierda de la planta arquitectónica y/o estructural).

– Se obtienen los pesos de los muros, dalas y cargas tributarias que actuaran sobre los muros, estos pesos se suman para obtener las cargas por nivel de cada muro en las condiciones de Carga muerta + Carga viva máxima (CM + CVmáx.) y Carga muerta + Carga viva accidental (CM + CVacc.).

– Se utilizaran las fuerzas cortantes inducidas por el sismo, las cuales se obtuvieron con la tabla 5.3, o bien si se parte de cero las fuerzas cortantes se obtendrán con los pesos de los entrepisos, pesos de muros, etc. En la condición de CM + CVacc y con el respectivo coeficiente sísmico, para nuestro caso procedemos a colocar las fuerzas obtenidas en la tabla 5.3.

– Se calcularan las rigideces de los muros en ambas direcciones, y se procede a distribuir las fuerzas cortantes a cada muro de acuerdo a su rigidez relativa, con las siguientes ecuaciones:

$$k_x = \frac{t \cdot L_x \cdot E_m}{H \cdot \left(3 + \left(2 \frac{H}{L_x}\right)^2\right)}; \quad k_z = \frac{t \cdot L_z \cdot E_m}{H \cdot \left(3 + \left(2 \frac{H}{L_z}\right)^2\right)}$$

$$F_x = \frac{k_x \cdot V_x}{\sum k_x}; \quad F_z = \frac{k_z \cdot V_z}{\sum k_z}$$

Se obtienen los factores de esbeltez por muro de acuerdo a la posición del muro, ya sea muro de fachada ($F_{AE} = 0.6$) o muro interior ($F_{AE} = 0.7$), así como por las restricciones a la deformación en los extremos del muro.

$$F_E = \left(1 - \frac{2eI}{t}\right) \left[1 - \left(\frac{kH}{30t}\right)^2\right]$$

– Se calcula la carga vertical resistente con la siguiente ecuación

– $P_R = F_R F_E (f_m \cdot A_T)$; Y se revisa la relación de fuerzas actuantes contra fuerzas resistentes la cual debe ser menor a 1 para considerar que el muro esté en condiciones satisfactorias de soportar las fuerzas que actúan sobre él.

– Se calcula el cortante resistente de la mampostería con la siguiente ecuación $V_{mR} = F_R (0.5 V_m \cdot A_T + 0.3 P) \leq 1.5 F_R V_m \cdot A_T$ y se revisa la relación de cortante actuante contra cortante resistente la cual debe ser menor a 1, si la fuerza cortante actuante en el muro fuese mayor que el cortante resistente de la mampostería se agrega refuerzo horizontal de acuerdo a las cuantías mínimas y máximas.



– Se calcula el momento flexionante último en el muro, integrando las fuerzas cortantes y considerando al muro empotrado en la base (en voladizo), obtenido este valor se procede a calcular el área de acero requerida en los extremos del muro con las siguientes ecuaciones:

$$M_U = F_R M_O + 0.3 P_u d; \quad \text{si } 0 \leq P_u \leq \frac{P_R}{3}$$

$$M_U = (1.5 F_R M_O + 0.15 P_u d) \left(1 - \frac{P_u}{P_R} \right); \quad \text{si } P_u \geq \frac{P_R}{3}$$

Donde

$M_U = V_u * H_{\text{entrepiso}}$; momento ultimo en muro y/o momento acumulado por nivel

$M_0 = A_s f_y d'$; resistencia a flexión pura del muro; por sustitución y despejando tenemos la siguiente ecuación para obtener el área de acero en los castillos extremos.

$A_s = \frac{M_U - 0.3 P_u d}{0.8 f_y d}$; Para cuando P_u (carga última) es menor que un tercio de la carga

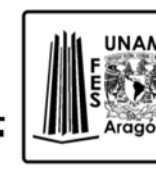
resistente y $A_s = \frac{\left(\frac{M_U}{1 - \frac{P_u}{P_R}} \right) - 0.15 P_u d}{0.9 f_y d}$; para cuando P_u (carga última) es mayor o igual que un tercio de la carga resistente.

– Finalmente se realiza una comparativa global de cortante actuante contra cortante resistente por nivel, esto con la finalidad de que se cumple con una adecuada seguridad estructural.

En la siguiente tabla se muestra la serie de cálculos para obtener un prediseño.



ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



Este método solo se emplea en la actualidad para prediseños de edificios que cumplan con las especificaciones anteriores, se evitara realizar para edificios desplantados sobre losas mdrinas (pisos blandos).

ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS A BASE DE MUROS DE CARGA METODO SIMPLIFICADO EDIFICIO HABITACIONAL NORTE 70C (TESIS)

Datos para Diseño :

P.E.muro (mamp) = 1.42 ton/m3
P.E.muro (conc) = 2.4 ton/m3

Em = 616660 kg/cm2
Ec = 126491.06 kg/cm2

v0 m = 7 kg/cm2
f0 m = 70 kg/cm2

H dala = 0.29 m

Centro de Rigideces

X1 = 6.772 m
Y1 = 9.575 m

Centro de Masas

X2 = 6.440 m
Y2 = 9.537 m

Fuerzas Sísmicas

Vx = 53.580 ton
Vy = 94.240 ton
Vz = 121.340 ton
Vx = 134.900 ton

Ubicación del Muro

1 Exterior
2 Interior

Constantes de Diseño

FR (Comp) = 0.6
FR (Cort) = 0.7
Const. De Vmr
Fy(acero cast.) = 0.5
Fy(acero myro.) = 4.2 ton/m2
6 ton/m2

Table with columns: NIVEL, MURO No., DIRECCION, LONGITUD (m), ALTURA (m), ESPESOR (m), CENTROIDE X (m), CENTROIDE Z (m), Tipo Muro, W(Muro) (ton), CM+CVMAX (ton/m), CM+CVACC (ton/m), CM+CVASEN (ton/m), W (dala) ton, W nivel (cm+cvmax) (ton), W acum. (cm+cvmax) (ton), W nivel (cm+cvacc) (ton), W acum. (cm+cvacc) (ton), Rig(DirX), Rig(DirY), Rig*X, Rig*Y, W2*X, W2*Y, Vix (ton)

Tabla 5.4 Análisis Simplificado; (los muros analizados fueron los del sentido horizontal).



ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



4	15	x	3.15	2.5	0.12	1.575	10.7	1	1.425	0.352	0.341	0.322	0.263	2.796	2.796	2.763	2.763	16892.571	0.000	26605.800	0.000	4.351	29.561	2.637
3	15	x	3.15	2.5	0.12	1.575	10.7	1	1.425	0.216	0.188	0.181	0.263	2.368	5.163	2.279	5.042	16892.571	0.000	26605.800	0.000	3.590	24.390	4.639
2	15	x	3.15	2.5	0.12	1.575	10.7	1	1.425	0.216	0.188	0.181	0.263	2.368	7.531	2.279	7.322	16892.571	0.000	26605.800	0.000	3.590	24.390	5.973
1	15	x	3.15	2.5	0.12	1.575	10.7	1	1.425	0.216	0.188	0.181	0.263	2.368	9.899	2.279	9.601	16892.571	0.000	26605.800	0.000	3.590	24.390	6.640
4	16	x	0.825	2.5	0.12	4.913	10.7	1	0.435	0.352	0.341	0.322	0.069	0.794	0.794	0.785	0.785	614.628	0.000	3019.665	0.000	3.858	8.402	0.096
3	16	x	0.825	2.5	0.12	4.913	10.7	1	0.435	0.216	0.188	0.181	0.069	0.682	1.476	0.659	1.444	614.628	0.000	3019.665	0.000	3.236	7.047	0.169
2	16	x	0.825	2.5	0.12	4.913	10.7	1	0.435	0.216	0.188	0.181	0.069	0.682	2.157	0.659	2.103	614.628	0.000	3019.665	0.000	3.236	7.047	0.217
1	16	x	0.825	2.5	0.12	4.913	10.7	1	0.435	0.216	0.188	0.181	0.069	0.682	2.839	0.659	2.761	614.628	0.000	3019.665	0.000	3.236	7.047	0.242
4	17	x	5.325	2.5	0.12	10.088	10.7	1	2.352	0.352	0.341	0.322	0.445	4.669	4.669	4.613	4.613	40605.907	0.000	409632.390	0.000	46.533	49.356	6.340
3	17	x	5.325	2.5	0.12	10.088	10.7	1	2.352	0.216	0.188	0.181	0.445	3.945	8.613	3.796	8.408	40605.907	0.000	409632.390	0.000	38.291	40.614	11.150
2	17	x	5.325	2.5	0.12	10.088	10.7	1	2.352	0.216	0.188	0.181	0.445	3.945	12.558	3.796	12.204	40605.907	0.000	409632.390	0.000	38.291	40.614	14.357
1	17	x	5.325	2.5	0.12	10.088	10.7	1	2.352	0.216	0.188	0.181	0.445	3.945	16.503	3.796	16.000	40605.907	0.000	409632.390	0.000	38.291	40.614	15.961
4	18	x	2.15	2.5	0.12	1.075	14.15	1	0.999	0.295	0.274	0.236	0.180	1.813	1.813	1.768	1.768	7568.604	0.000	8136.249	0.000	1.901	25.020	1.182
3	18	x	2.15	2.5	0.12	1.075	14.15	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	4.337	2.356	4.125	7568.604	0.000	8136.249	0.000	2.533	33.342	2.078
2	18	x	2.15	2.5	0.12	1.075	14.15	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	6.861	2.356	6.481	7568.604	0.000	8136.249	0.000	2.533	33.342	2.676
1	18	x	2.15	2.5	0.12	1.075	14.15	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	9.385	2.356	8.837	7568.604	0.000	8136.249	0.000	2.533	33.342	2.975
4	19	x	2.15	2.5	0.12	11.675	14.15	1	0.999	0.295	0.274	0.236	0.180	1.813	1.813	1.768	1.768	7568.604	0.000	88363.453	0.000	20.644	25.020	1.182
3	19	x	2.15	2.5	0.12	11.675	14.15	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	4.337	2.356	4.125	7568.604	0.000	88363.453	0.000	27.510	33.342	2.078
2	19	x	2.15	2.5	0.12	11.675	14.15	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	6.861	2.356	6.481	7568.604	0.000	88363.453	0.000	27.510	33.342	2.676
1	19	x	2.15	2.5	0.12	11.675	14.15	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	9.385	2.356	8.837	7568.604	0.000	88363.453	0.000	27.510	33.342	2.975
4	20	x	2.15	2.5	0.12	1.075	15	1	0.999	0.295	0.274	0.236	0.180	1.813	1.813	1.768	1.768	7568.604	0.000	8136.249	0.000	1.901	26.523	1.182
3	20	x	2.15	2.5	0.12	1.075	15	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	4.337	2.356	4.125	7568.604	0.000	8136.249	0.000	2.533	35.345	2.078
2	20	x	2.15	2.5	0.12	1.075	15	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	6.861	2.356	6.481	7568.604	0.000	8136.249	0.000	2.533	35.345	2.676
1	20	x	2.15	2.5	0.12	1.075	15	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	9.385	2.356	8.837	7568.604	0.000	8136.249	0.000	2.533	35.345	2.975
4	21	x	1.075	2.5	0.12	5.838	15	1	0.541	0.352	0.341	0.322	0.090	1.009	1.009	0.998	0.998	1291.733	0.000	7541.135	0.000	5.825	14.968	0.202
3	21	x	1.075	2.5	0.12	5.838	15	1	0.541	0.216	0.188	0.181	0.090	0.863	1.872	0.833	1.831	1291.733	0.000	7541.135	0.000	4.863	12.494	0.355
2	21	x	1.075	2.5	0.12	5.838	15	1	0.541	0.216	0.188	0.181	0.090	0.863	2.735	0.833	2.664	1291.733	0.000	7541.135	0.000	4.863	12.494	0.457
1	21	x	1.075	2.5	0.12	5.838	15	1	0.541	0.216	0.188	0.181	0.090	0.863	3.598	0.833	3.497	1291.733	0.000	7541.135	0.000	4.863	12.494	0.508
4	22	x	2.15	2.5	0.12	11.675	15.7	1	0.999	0.295	0.274	0.236	0.180	1.813	1.813	1.768	1.768	7568.604	0.000	88363.453	0.000	20.644	27.761	1.182
3	22	x	2.15	2.5	0.12	11.675	15.7	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	4.337	2.356	4.125	7568.604	0.000	88363.453	0.000	27.510	36.994	2.078
2	22	x	2.15	2.5	0.12	11.675	15.7	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	6.861	2.356	6.481	7568.604	0.000	88363.453	0.000	27.510	36.994	2.676
1	22	x	2.15	2.5	0.12	11.675	15.7	1	0.999	0.626	0.548	0.521	0.180	2.524	9.385	2.356	8.837	7568.604	0.000	88363.453	0.000	27.510	36.994	2.975
4	23	x	0.6	2.5	0.12	3.45	18	1	0.339	0.633	0.587	0.505	0.050	0.769	0.769	0.741	0.741	245.151	0.000	845.770	0.000	2.558	13.346	0.038
3	23	x	0.6	2.5	0.12	3.45	18	1	0.339	0.889	0.757	0.724	0.050	0.923	1.691	0.843	1.585	245.151	0.000	845.770	0.000	2.910	15.182	0.067
2	23	x	0.6	2.5	0.12	3.45	18	1	0.339	0.889	0.757	0.724	0.050	0.923	2.614	0.843	2.428	245.151	0.000	845.770	0.000	2.910	15.182	0.087
1	23	x	0.6	2.5	0.12	3.45	18	1	0.339	0.889	0.757	0.724	0.050	0.923	3.537	0.843	3.272	245.151	0.000	845.770	0.000	2.910	15.182	0.096
4	24	x	0.7	2.5	0.12	4.95	18	1	0.382	0.633	0.587	0.505	0.058	0.883	0.883	0.851	0.851	383.555	0.000	1898.595	0.000	4.213	15.320	0.060
3	24	x	0.7	2.5	0.12	4.95	18	1	0.382	0.889	0.757	0.724	0.058	1.062	1.945	0.970	1.821	383.555	0.000	1898.595	0.000	4.802	17.462	0.105
2	24	x	0.7	2.5	0.12	4.95	18	1	0.382	0.889	0.757	0.724	0.058	1.062	3.008	0.970	2.791	383.555	0.000	1898.595	0.000	4.802	17.462	0.136
1	24	x	0.7	2.5	0.12	4.95	18	1	0.382	0.889	0.757	0.724	0.058	1.062	4.070	0.970	3.761	383.555	0.000	1898.595	0.000	4.802	17.462	0.151
4	25	x	0.7	2.5	0.12	7.8	18	1	0.382	0.633	0.587	0.505	0.058	0.883	0.883	0.851	0.851	383.555	0.000	2991.726	0.000	6.639	15.320	0.060
3	25	x	0.7	2.5	0.12	7.8	18	1	0.382	0.889	0.757	0.724	0.058	1.062	1.945	0.970	1.821	383.555	0.000	2991.726	0.000	7.567	17.462	0.105
2	25	x	0.7	2.5	0.12	7.8	18	1	0.382	0.889	0.757	0.724	0.058	1.062	3.008	0.970	2.791	383.555	0.000	2991.726	0.000	7.567	17.462	0.136
1	25	x	0.7	2.5	0.12	7.8	18	1	0.382	0.889	0.757	0.724	0.058	1.062	4.070	0.970	3.761	383.555	0.000	2991.726	0.000	7.567	17.462	0.151
4	26	x	0.6	2.5	0.12	9.3	18	1	0.339	0.633	0.587	0.505	0.050	0.769	0.769	0.741	0.741	245.151	0.000	2279.902	0.000	6.895	13.346	0.038
3	26	x	0.6	2.5	0.12	9.3	18	1	0.339	0.889	0.757	0.724	0.050	0.923	1.691	0.843	1.585	245.151	0.000	2279.902	0.000	7.844	15.182	0.067
2	26	x	0.6	2.5	0.12	9.3	18	1	0.339	0.889	0.757	0.724	0.050	0.923	2.614	0.843	2.428	245.151	0.000	2279.902	0.000	7.844	15.182	0.087
1	26	x	0.6	2.5	0.12	9.3	18	1	0.339	0.889	0.757	0.724	0.050	0.923	3.537	0.843	3.272	245.151	0.000	2279.902	0.000	7.844	15.182	0.096
4	27	x	5.3	2.5	0.12	2.65	19.15	1	2.341	0.352	0.341	0.322	0.443	4.647	4.647	4.591	4.591	40328.650	0.000	106870.922	0.000	12.167	87.925	6.296
3	27	x	5.3	2.5	0.12	2.65	19.15	1	2.341	0.230	0.197	0.188	0.443	4.001	8.648	3.826	8.418	40328.650	0.000	106870.922	0.000	10.140	73.276	11.074
2	27	x	5.3	2.5	0.12	2.65	19.15	1	2.341	0.230	0.197	0.188	0.443	4.001	12.648	3.826	12.244	40328.650	0.000					



NIVEL	Diseño por Compresión						Diseño por Cortante			Diseño por FlexoCompresión							
	MURO No.	Posición	FE1	FE2	FE	Pr (ton)	Inter.	Vmr	Inter.	Momento X (ton/m)	Ubicación	d	PR/3	Mom.Dis. (ton*m)	As calc. (cm²)	Mr (ton*m)	ph
4	1	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.040	15.583	0.444	15.741	1.000	4.240	42.259	17.315	0.805	17.315	0.0005
3	1	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.075	15.584	0.782	43.427	1.000	4.240	42.259	47.769	2.601	47.769	0.0005
2	1	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.110	15.585	1.006	79.074	1.000	4.240	42.259	86.981	5.012	86.981	0.0005
1	1	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.144	15.585	1.119	118.705	1.000	4.240	42.259	130.575	7.731	130.575	0.0005
4	2	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.040	15.583	0.444	15.741	1.000	4.240	42.259	17.315	0.805	17.315	0.0005
3	2	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.075	15.584	0.782	43.427	1.000	4.240	42.259	47.769	2.601	47.769	0.0005
2	2	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.110	15.585	1.006	79.074	1.000	4.240	42.259	86.981	5.012	86.981	0.0005
1	2	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.144	15.585	1.119	118.705	1.000	4.240	42.259	130.575	7.731	130.575	0.0005
4	3	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.044	1.764	0.024	0.096	1.000	0.480	6.388	0.105	-0.001	0.105	0.0005
3	3	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.097	1.764	0.042	0.264	1.000	0.480	6.388	0.290	0.039	0.290	0.0005
2	3	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.150	1.765	0.054	0.481	1.000	0.480	6.388	0.529	0.111	0.529	0.0005
1	3	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.203	1.765	0.060	0.722	1.000	0.480	6.388	0.794	0.200	0.794	0.0005
4	4	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.043	2.058	0.032	0.150	1.000	0.560	7.453	0.165	0.012	0.165	0.0005
3	4	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.096	2.058	0.056	0.413	1.000	0.560	7.453	0.454	0.079	0.454	0.0005
2	4	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.148	2.059	0.072	0.752	1.000	0.560	7.453	0.827	0.190	0.827	0.0005
1	4	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.200	2.059	0.081	1.129	1.000	0.560	7.453	1.242	0.324	1.242	0.0005
4	5	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.043	2.058	0.032	0.150	1.000	0.560	7.453	0.165	0.012	0.165	0.0005
3	5	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.096	2.058	0.056	0.413	1.000	0.560	7.453	0.454	0.079	0.454	0.0005
2	5	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.148	2.059	0.072	0.752	1.000	0.560	7.453	0.827	0.190	0.827	0.0005
1	5	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.200	2.059	0.081	1.129	1.000	0.560	7.453	1.242	0.324	1.242	0.0005
4	6	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.044	1.764	0.024	0.096	1.000	0.480	6.388	0.105	-0.001	0.105	0.0005
3	6	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.097	1.764	0.042	0.264	1.000	0.480	6.388	0.290	0.039	0.290	0.0005
2	6	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.150	1.765	0.054	0.481	1.000	0.480	6.388	0.529	0.111	0.529	0.0005
1	6	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.203	1.765	0.060	0.722	1.000	0.480	6.388	0.794	0.200	0.794	0.0005
4	7	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.029	6.321	0.206	2.954	1.000	1.720	22.891	3.250	0.404	3.250	0.0005
3	7	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.069	6.322	0.362	8.150	1.000	1.720	22.891	8.965	1.183	8.965	0.0005
2	7	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.110	6.322	0.466	14.840	1.000	1.720	22.891	16.324	2.246	16.324	0.0005
1	7	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.150	6.323	0.518	22.278	1.000	1.720	22.891	24.505	3.451	24.505	0.0005
4	8	2	0.7	0.63	0.63	34.336	0.032	3.161	0.070	0.504	1.000	0.860	11.445	0.555	0.103	0.555	0.0005
3	8	2	0.7	0.63	0.63	34.336	0.060	3.161	0.123	1.391	1.000	0.860	11.445	1.530	0.366	1.530	0.0005
2	8	2	0.7	0.63	0.63	34.336	0.088	3.161	0.159	2.533	1.000	0.860	11.445	2.786	0.726	2.786	0.0005
1	8	2	0.7	0.63	0.63	34.336	0.115	3.161	0.177	3.802	1.000	0.860	11.445	4.182	1.135	4.182	0.0005
4	9	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.029	6.321	0.206	2.954	1.000	1.720	22.891	3.250	0.404	3.250	0.0005
3	9	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.069	6.322	0.362	8.150	1.000	1.720	22.891	8.965	1.183	8.965	0.0005
2	9	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.110	6.322	0.466	14.840	1.000	1.720	22.891	16.324	2.246	16.324	0.0005
1	9	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.150	6.323	0.518	22.278	1.000	1.720	22.891	24.505	3.451	24.505	0.0005
4	10	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.029	6.321	0.206	2.954	1.000	1.720	22.891	3.250	0.404	3.250	0.0005
3	10	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.069	6.322	0.362	8.150	1.000	1.720	22.891	8.965	1.183	8.965	0.0005
2	10	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.110	6.322	0.466	14.840	1.000	1.720	22.891	16.324	2.246	16.324	0.0005
1	10	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.150	6.323	0.518	22.278	1.000	1.720	22.891	24.505	3.451	24.505	0.0005
4	11	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.029	6.321	0.206	2.954	1.000	1.720	22.891	3.250	0.404	3.250	0.0005
3	11	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.069	6.322	0.362	8.150	1.000	1.720	22.891	8.965	1.183	8.965	0.0005
2	11	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.110	6.322	0.466	14.840	1.000	1.720	22.891	16.324	2.246	16.324	0.0005
1	11	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.150	6.323	0.518	22.278	1.000	1.720	22.891	24.505	3.451	24.505	0.0005
4	12	1	0.6	0.47	0.47	75.348	0.041	9.262	0.313	6.593	1.000	2.520	25.116	7.253	0.610	7.253	0.0005
3	12	1	0.6	0.47	0.47	75.348	0.075	9.262	0.551	18.190	1.000	2.520	25.116	20.009	1.913	20.009	0.0005
2	12	1	0.6	0.47	0.47	75.348	0.110	9.263	0.709	33.122	1.000	2.520	25.116	36.434	3.649	36.434	0.0005
1	12	1	0.6	0.47	0.47	75.348	0.145	9.263	0.789	49.722	1.000	2.520	25.116	54.694	5.602	54.694	0.0005
4	13	1	0.6	0.47	0.47	19.734	0.044	2.426	0.044	0.240	1.000	0.660	6.578	0.264	0.049	0.264	0.0005
3	13	1	0.6	0.47	0.47	19.734	0.082	2.426	0.077	0.662	1.000	0.660	6.578	0.728	0.197	0.728	0.0005
2	13	1	0.6	0.47	0.47	19.734	0.120	2.426	0.099	1.205	1.000	0.660	6.578	1.326	0.406	1.326	0.0005
1	13	1	0.6	0.47	0.47	19.734	0.158	2.426	0.110	1.809	1.000	0.660	6.578	1.990	0.645	1.990	0.0005
4	14	1	0.6	0.47	0.47	127.374	0.040	15.656	0.445	15.849	1.000	4.260	42.458	17.434	0.806	17.434	0.0005
3	14	1	0.6	0.47	0.47	127.374	0.074	15.657	0.783	43.725	1.000	4.260	42.458	48.098	2.610	48.098	0.0005
2	14	1	0.6	0.47	0.47	127.374	0.108	15.658	1.009	79.617	1.000	4.260	42.458	87.579	5.029	87.579	0.0005
1	14	1	0.6	0.47	0.47	127.374	0.143	15.659	1.121	119.521	1.000	4.260	42.458	131.473	7.757	131.473	0.0005

Tabla 5.5 Diseño Simplificado; Revisión por carga axial, cortante y momento así como áreas de acero en los extremos (los muros diseñados fueron los del sentido horizontal).



ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



4	15	1	0.6	0.47	0.47	75.348	0.041	9.262	0.313	6.593	1.000	2.520	25.116	7.253	0.610	7.253	0.0005
3	15	1	0.6	0.47	0.47	75.348	0.075	9.262	0.551	18.190	1.000	2.520	25.116	20.009	1.913	20.009	0.0005
2	15	1	0.6	0.47	0.47	75.348	0.110	9.263	0.709	33.122	1.000	2.520	25.116	36.434	3.649	36.434	0.0005
1	15	1	0.6	0.47	0.47	75.348	0.145	9.263	0.789	49.722	1.000	2.520	25.116	54.694	5.602	54.694	0.0005
4	16	1	0.6	0.47	0.47	19.734	0.044	2.426	0.044	0.240	1.000	0.660	6.578	0.264	0.049	0.264	0.0005
3	16	1	0.6	0.47	0.47	19.734	0.082	2.426	0.077	0.662	1.000	0.660	6.578	0.728	0.199	0.728	0.0005
2	16	1	0.6	0.47	0.47	19.734	0.120	2.426	0.099	1.205	1.000	0.660	6.578	1.326	0.410	1.326	0.0005
1	16	1	0.6	0.47	0.47	19.734	0.158	2.426	0.110	1.809	1.000	0.660	6.578	1.990	0.651	1.990	0.0005
4	17	1	0.6	0.47	0.47	127.374	0.040	15.656	0.445	15.849	1.000	4.260	42.458	17.434	0.806	17.434	0.0005
3	17	1	0.6	0.47	0.47	127.374	0.074	15.657	0.783	43.725	1.000	4.260	42.458	48.098	2.610	48.098	0.0005
2	17	1	0.6	0.47	0.47	127.374	0.108	15.658	1.009	79.617	1.000	4.260	42.458	87.579	5.029	87.579	0.0005
1	17	1	0.6	0.47	0.47	127.374	0.143	15.659	1.121	119.521	1.000	4.260	42.458	131.473	7.757	131.473	0.0005
4	18	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.029	6.321	0.206	2.954	1.000	1.720	22.891	3.250	0.404	3.250	0.0005
3	18	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.069	6.322	0.362	8.150	1.000	1.720	22.891	8.965	1.183	8.965	0.0005
2	18	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.110	6.322	0.466	14.840	1.000	1.720	22.891	16.324	2.246	16.324	0.0005
1	18	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.150	6.323	0.518	22.278	1.000	1.720	22.891	24.505	3.451	24.505	0.0005
4	19	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.029	6.321	0.206	2.954	1.000	1.720	22.891	3.250	0.404	3.250	0.0005
3	19	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.069	6.322	0.362	8.150	1.000	1.720	22.891	8.965	1.183	8.965	0.0005
2	19	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.110	6.322	0.466	14.840	1.000	1.720	22.891	16.324	2.246	16.324	0.0005
1	19	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.150	6.323	0.518	22.278	1.000	1.720	22.891	24.505	3.451	24.505	0.0005
4	20	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.029	6.321	0.206	2.954	1.000	1.720	22.891	3.250	0.404	3.250	0.0005
3	20	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.069	6.322	0.362	8.150	1.000	1.720	22.891	8.965	1.183	8.965	0.0005
2	20	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.110	6.322	0.466	14.840	1.000	1.720	22.891	16.324	2.246	16.324	0.0005
1	20	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.150	6.323	0.518	22.278	1.000	1.720	22.891	24.505	3.451	24.505	0.0005
4	21	2	0.7	0.63	0.63	34.336	0.032	3.161	0.070	0.504	1.000	0.860	11.445	0.555	0.103	0.555	0.0005
3	21	2	0.7	0.63	0.63	34.336	0.060	3.161	0.123	1.391	1.000	0.860	11.445	1.530	0.366	1.530	0.0005
2	21	2	0.7	0.63	0.63	34.336	0.088	3.161	0.159	2.533	1.000	0.860	11.445	2.786	0.726	2.786	0.0005
1	21	2	0.7	0.63	0.63	34.336	0.115	3.161	0.177	3.802	1.000	0.860	11.445	4.182	1.135	4.182	0.0005
4	22	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.029	6.321	0.206	2.954	1.000	1.720	22.891	3.250	0.404	3.250	0.0005
3	22	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.069	6.322	0.362	8.150	1.000	1.720	22.891	8.965	1.183	8.965	0.0005
2	22	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.110	6.322	0.466	14.840	1.000	1.720	22.891	16.324	2.246	16.324	0.0005
1	22	2	0.7	0.63	0.63	68.673	0.150	6.323	0.518	22.278	1.000	1.720	22.891	24.505	3.451	24.505	0.0005
4	23	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.044	1.764	0.024	0.096	1.000	0.480	6.388	0.105	-0.001	0.105	0.0005
3	23	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.097	1.764	0.042	0.264	1.000	0.480	6.388	0.290	0.039	0.290	0.0005
2	23	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.150	1.765	0.054	0.481	1.000	0.480	6.388	0.529	0.111	0.529	0.0005
1	23	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.203	1.765	0.060	0.722	1.000	0.480	6.388	0.794	0.200	0.794	0.0005
4	24	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.043	2.058	0.032	0.150	1.000	0.560	7.453	0.165	0.012	0.165	0.0005
3	24	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.096	2.058	0.056	0.413	1.000	0.560	7.453	0.454	0.079	0.454	0.0005
2	24	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.148	2.059	0.072	0.752	1.000	0.560	7.453	0.827	0.190	0.827	0.0005
1	24	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.200	2.059	0.081	1.129	1.000	0.560	7.453	1.242	0.324	1.242	0.0005
4	25	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.043	2.058	0.032	0.150	1.000	0.560	7.453	0.165	0.012	0.165	0.0005
3	25	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.096	2.058	0.056	0.413	1.000	0.560	7.453	0.454	0.079	0.454	0.0005
2	25	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.148	2.059	0.072	0.752	1.000	0.560	7.453	0.827	0.190	0.827	0.0005
1	25	2	0.7	0.63	0.63	22.359	0.200	2.059	0.081	1.129	1.000	0.560	7.453	1.242	0.324	1.242	0.0005
4	26	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.044	1.764	0.024	0.096	1.000	0.480	6.388	0.105	-0.001	0.105	0.0005
3	26	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.097	1.764	0.042	0.264	1.000	0.480	6.388	0.290	0.039	0.290	0.0005
2	26	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.150	1.765	0.054	0.481	1.000	0.480	6.388	0.529	0.111	0.529	0.0005
1	26	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.203	1.765	0.060	0.722	1.000	0.480	6.388	0.794	0.200	0.794	0.0005
4	27	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.040	15.583	0.444	15.741	1.000	4.240	42.259	17.315	0.805	17.315	0.0005
3	27	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.075	15.584	0.782	43.427	1.000	4.240	42.259	47.769	2.601	47.769	0.0005
2	27	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.110	15.585	1.006	79.074	1.000	4.240	42.259	86.981	5.012	86.981	0.0005
1	27	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.144	15.585	1.119	118.705	1.000	4.240	42.259	130.575	7.731	130.575	0.0005
4	28	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.040	15.583	0.444	15.741	1.000	4.240	42.259	17.315	0.805	17.315	0.0005
3	28	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.075	15.584	0.782	43.427	1.000	4.240	42.259	47.769	2.601	47.769	0.0005
2	28	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.110	15.585	1.006	79.074	1.000	4.240	42.259	86.981	5.012	86.981	0.0005
1	28	1	0.6	0.47	0.47	126.776	0.144	15.585	1.119	118.705	1.000	4.240	42.259	130.575	7.731	130.575	0.0005
	Sumatoria																

Tabla 5.5 Continuación; Revisión por carga axial, cortante y momento así como áreas de acero en los extremos (los muros diseñados fueron los del sentido horizontal).



ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS A BASE DE MUROS DE CARGA METODO SIMPLIFICADO
EDIFICIO HABITACIONAL NORTE 70C (TESIS)

Datos para Diseño :

P.E.muro (mamp) = 1.42 ton/m3
P.E.muro (conc) = 2.4 ton/m3

Em = 616660 kg/cm²
Ec = 126491.06 kg/cm²

v²m = 7 kg/cm²
f²m = 70 kg/cm²

H dala = 0.29 m

Centro de Rigideces

X1 = 6.772 m
Y1 = 9.575 m

Centro de Masas

X2 = 6.375 m
Y2 = 9.575 m

Fuerzas Sísmicas

Fz = 53.460 ton
Fz = 94.030 ton
Fz = 121.080 ton
Fz = 134.600 ton

Ubicación del Muro

1 Exterior
2 Interior

FR (Comp) = 0.6
FR (Cort) = 0.7

Constantes de Diseño

Const. De Vmr = 0.5
Fy(acero cast.) = 4.2 ton/m²
Fy(acero myro.) = 6 ton/m²

Table with 24 columns: NIVEL, MURO No., DIRECCION, LONGITUD (m), ALTURA (m), ESPESOR (m), CENTROIDE X (m), CENTROIDE Z (m), Tipo Muro, W(Muro) (ton), CM+CVMAX (ton/m), CM+CVACC (ton/m), CM+CVASEN (ton/m), W (dala) (ton), W nivel (cm+cvmax) (ton), W acum. (cm+cvmax) (ton), W nivel (cm+cvacc) (ton), W acum. (cm+cvacc) (ton), Rig(DirX), Rig(DirY), Rig*X, Rig*Y, W2*X, W2*Y, Viz (ton)

Tabla 5.6 Análisis Simplificado; (los muros analizados fueron los del sentido Vertical).



ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



Table with 24 columns and 58 rows of numerical data. The last row is labeled 'Sumatoria' and contains the total values for each column.

Tabla 5.6 Continuación; (los muros analizados fueron los del sentido horizontal).



ANALISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



NIVEL	MURO No.	Posición	Diseño por Compresión				Diseño por Cortante				Diseño por FlexoCompresión						
			FE1	FE2	FE	Pr (ton)	Inter.	Vmr	Inter.	Momento Y (ton/m)	Ubicación	d	PR/3	Mom.Dis. (ton*m)	As calc. (cm ²)	Mr (ton*m)	ph
4	29	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.065	8.527	0.329	6.379	1.000	2.465	23.123	7.016	0.460	7.016	0.0005
3	29	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.130	8.528	0.379	11.219	1.000	2.465	23.123	12.341	0.736	12.341	0.0005
2	29	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.195	8.528	0.745	14.446	1.000	2.465	23.123	15.891	0.798	15.891	0.0005
1	29	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.260	8.529	0.828	16.060	1.000	2.465	23.123	17.666	0.645	17.666	0.0005
4	30	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.065	6.175	0.227	3.182	1.000	1.785	16.744	3.501	0.301	3.501	0.0005
3	30	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.131	6.175	0.399	5.597	1.000	1.785	16.744	6.157	0.476	6.157	0.0005
2	30	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.196	6.176	0.514	7.208	1.000	1.785	16.744	7.928	0.503	7.928	0.0005
1	30	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.262	6.176	0.571	8.012	1.000	1.785	16.744	8.814	0.383	8.814	0.0005
4	31	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.065	6.175	0.227	3.182	1.000	1.785	16.744	3.501	0.301	3.501	0.0005
3	31	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.131	6.175	0.399	5.597	1.000	1.785	16.744	6.157	0.476	6.157	0.0005
2	31	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.196	6.176	0.514	7.208	1.000	1.785	16.744	7.928	0.503	7.928	0.0005
1	31	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.262	6.176	0.571	8.012	1.000	1.785	16.744	8.814	0.383	8.814	0.0005
4	32	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.065	8.527	0.329	6.379	1.000	2.465	23.123	7.016	0.460	7.016	0.0005
3	32	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.130	8.528	0.379	11.219	1.000	2.465	23.123	12.341	0.736	12.341	0.0005
2	32	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.195	8.528	0.745	14.446	1.000	2.465	23.123	15.891	0.798	15.891	0.0005
1	32	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.260	8.529	0.828	16.060	1.000	2.465	23.123	17.666	0.645	17.666	0.0005
4	33	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.043	1.911	0.032	0.137	1.000	0.553	6.920	0.151	0.005	0.151	0.0005
3	33	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.080	1.911	0.056	0.242	1.000	0.553	6.920	0.266	0.001	0.266	0.0005
2	33	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.118	1.911	0.072	0.311	1.000	0.553	6.920	0.342	-0.024	0.342	0.0005
1	33	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.156	1.912	0.080	0.346	1.000	0.553	6.920	0.380	-0.070	0.380	0.0005
4	34	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.043	1.764	0.027	0.109	1.000	0.510	6.388	0.120	-0.001	0.120	0.0005
3	34	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.093	1.764	0.048	0.191	1.000	0.510	6.388	0.211	-0.027	0.211	0.0005
2	34	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.144	1.764	0.061	0.246	1.000	0.510	6.388	0.271	-0.070	0.271	0.0005
1	34	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.194	1.765	0.068	0.274	1.000	0.510	6.388	0.301	-0.132	0.301	0.0005
4	35	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.043	1.764	0.027	0.109	1.000	0.510	6.388	0.120	-0.001	0.120	0.0005
3	35	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.093	1.764	0.048	0.191	1.000	0.510	6.388	0.211	-0.028	0.211	0.0005
2	35	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.144	1.764	0.061	0.246	1.000	0.510	6.388	0.271	-0.072	0.271	0.0005
1	35	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.194	1.765	0.068	0.274	1.000	0.510	6.388	0.301	-0.134	0.301	0.0005
4	36	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.043	1.911	0.032	0.137	1.000	0.553	6.920	0.151	0.005	0.151	0.0005
3	36	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.080	1.911	0.056	0.242	1.000	0.553	6.920	0.266	0.001	0.266	0.0005
2	36	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.118	1.911	0.072	0.311	1.000	0.553	6.920	0.342	-0.024	0.342	0.0005
1	36	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.156	1.912	0.080	0.346	1.000	0.553	6.920	0.380	-0.070	0.380	0.0005
4	37	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.050	10.144	0.385	8.886	1.000	2.933	36.732	9.775	0.524	9.775	0.0005
3	37	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.105	10.145	0.678	15.629	1.000	2.933	36.732	17.192	0.783	17.192	0.0005
2	37	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.161	10.146	0.873	20.125	1.000	2.933	36.732	22.138	0.792	22.138	0.0005
1	37	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.216	10.147	0.970	22.373	1.000	2.933	36.732	24.610	0.550	24.610	0.0005
4	38	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.065	8.380	0.323	6.160	1.000	2.423	30.344	6.776	0.332	6.776	0.0005
3	38	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.144	8.381	0.569	10.835	1.000	2.423	30.344	11.918	0.389	11.918	0.0005
2	38	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.224	8.383	0.732	13.952	1.000	2.423	30.344	15.347	0.235	15.347	0.0005
1	38	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.303	8.384	0.814	15.509	1.000	2.423	30.344	17.060	-0.130	17.060	0.0005
4	39	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.065	8.380	0.323	6.160	1.000	2.423	30.344	6.776	0.332	6.776	0.0005
3	39	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.144	8.381	0.569	10.835	1.000	2.423	30.344	11.918	0.389	11.918	0.0005
2	39	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.224	8.383	0.732	13.952	1.000	2.423	30.344	15.347	0.235	15.347	0.0005
1	39	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.303	8.384	0.814	15.509	1.000	2.423	30.344	17.060	-0.130	17.060	0.0005
4	40	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.050	10.144	0.385	8.886	1.000	2.933	36.732	9.775	0.524	9.775	0.0005
3	40	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.105	10.145	0.678	15.629	1.000	2.933	36.732	17.192	0.783	17.192	0.0005
2	40	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.161	10.146	0.873	20.125	1.000	2.933	36.732	22.138	0.792	22.138	0.0005
1	40	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.216	10.147	0.970	22.373	1.000	2.933	36.732	24.610	0.550	24.610	0.0005
4	41	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.044	2.646	0.058	0.349	1.000	0.765	7.176	0.384	0.066	0.384	0.0005
3	41	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.081	2.646	0.102	0.614	1.000	0.765	7.176	0.675	0.110	0.675	0.0005
2	41	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.119	2.646	0.131	0.791	1.000	0.765	7.176	0.870	0.115	0.870	0.0005
1	41	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.157	2.647	0.146	0.879	1.000	0.765	7.176	0.967	0.083	0.967	0.0005
4	42	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.044	2.646	0.058	0.349	1.000	0.765	7.176	0.384	0.066	0.384	0.0005
3	42	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.081	2.646	0.102	0.614	1.000	0.765	7.176	0.675	0.110	0.675	0.0005
2	42	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.119	2.646	0.131	0.791	1.000	0.765	7.176	0.870	0.115	0.870	0.0005
1	42	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.157	2.647	0.146	0.879	1.000	0.765	7.176	0.967	0.083	0.967	0.0005
4	43	2	0.7	0.63	0.63	159.704	0.065	14.702	0.491	16.421	1.000	4.250	53.235	18.063	0.387	18.063	0.0005
3	43	2	0.7	0.63	0.63	159.704	0.145	14.704	0.864	28.883	1.000	4.250	53.235	31.771	0.336	31.771	0.0005
2	43	2	0.7	0.63	0.63	159.704	0.224	14.706	1.113	37.191	1.000	4.250	53.235	40.910	-0.035	40.910	0.0005
1	43	2	0.7	0.63	0.63	159.704	0.304	14.708	1.237	41.344	1.000	4.250	53.235	45.479	-0.726	45.479	0.0005

Tabla 5.7 Diseño Simplificado; Revisión por carga axial, cortante y momento así como áreas de acero en los extremos(los muros diseñados fueron los del sentido vertical).



ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



4	44	2	0.7	0.63	0.63	159.704	0.065	14.702	0.491	16.421	1.000	4.250	53.235	18.063	0.387	18.063	0.0005
3	44	2	0.7	0.63	0.63	159.704	0.145	14.704	0.864	28.883	1.000	4.250	53.235	31.771	0.336	31.771	0.0005
2	44	2	0.7	0.63	0.63	159.704	0.224	14.706	1.113	37.191	1.000	4.250	53.235	40.910	-0.035	40.910	0.0005
1	44	2	0.7	0.63	0.63	159.704	0.304	14.708	1.237	41.344	1.000	4.250	53.235	45.479	-0.726	45.479	0.0005
4	45	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.044	2.646	0.058	0.349	1.000	0.765	7.176	0.384	0.066	0.384	0.0005
3	45	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.081	2.646	0.102	0.614	1.000	0.765	7.176	0.675	0.110	0.675	0.0005
2	45	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.119	2.646	0.131	0.791	1.000	0.765	7.176	0.870	0.115	0.870	0.0005
1	45	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.157	2.647	0.146	0.879	1.000	0.765	7.176	0.967	0.083	0.967	0.0005
4	46	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.044	2.646	0.058	0.349	1.000	0.765	7.176	0.384	0.066	0.384	0.0005
3	46	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.081	2.646	0.102	0.614	1.000	0.765	7.176	0.675	0.110	0.675	0.0005
2	46	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.119	2.646	0.131	0.791	1.000	0.765	7.176	0.870	0.115	0.870	0.0005
1	46	1	0.6	0.47	0.47	21.528	0.157	2.647	0.146	0.879	1.000	0.765	7.176	0.967	0.083	0.967	0.0005
4	47	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.050	10.144	0.385	8.886	1.000	2.933	36.732	9.775	0.524	9.775	0.0005
3	47	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.105	10.145	0.678	15.629	1.000	2.933	36.732	17.192	0.783	17.192	0.0005
2	47	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.161	10.146	0.873	20.125	1.000	2.933	36.732	22.138	0.792	22.138	0.0005
1	47	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.216	10.147	0.970	22.373	1.000	2.933	36.732	24.610	0.550	24.610	0.0005
4	48	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.065	8.380	0.323	6.160	1.000	2.423	30.344	6.776	0.332	6.776	0.0005
3	48	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.144	8.381	0.569	10.835	1.000	2.423	30.344	11.918	0.389	11.918	0.0005
2	48	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.224	8.383	0.732	13.952	1.000	2.423	30.344	15.347	0.235	15.347	0.0005
1	48	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.303	8.384	0.814	15.509	1.000	2.423	30.344	17.060	-0.130	17.060	0.0005
4	49	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.065	8.380	0.323	6.160	1.000	2.423	30.344	6.776	0.332	6.776	0.0005
3	49	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.144	8.381	0.569	10.835	1.000	2.423	30.344	11.918	0.389	11.918	0.0005
2	49	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.224	8.383	0.732	13.952	1.000	2.423	30.344	15.347	0.235	15.347	0.0005
1	49	2	0.7	0.63	0.63	91.031	0.303	8.384	0.814	15.509	1.000	2.423	30.344	17.060	-0.130	17.060	0.0005
4	50	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.050	10.144	0.385	8.886	1.000	2.933	36.732	9.775	0.524	9.775	0.0005
3	50	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.105	10.145	0.678	15.629	1.000	2.933	36.732	17.192	0.783	17.192	0.0005
2	50	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.161	10.146	0.873	20.125	1.000	2.933	36.732	22.138	0.792	22.138	0.0005
1	50	2	0.7	0.63	0.63	110.196	0.216	10.147	0.970	22.373	1.000	2.933	36.732	24.610	0.550	24.610	0.0005
4	51	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.043	1.911	0.032	0.137	1.000	0.553	6.920	0.151	0.005	0.151	0.0005
3	51	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.080	1.911	0.056	0.242	1.000	0.553	6.920	0.266	0.001	0.266	0.0005
2	51	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.118	1.911	0.072	0.311	1.000	0.553	6.920	0.342	-0.024	0.342	0.0005
1	51	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.156	1.912	0.080	0.346	1.000	0.553	6.920	0.380	-0.070	0.380	0.0005
4	52	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.043	1.764	0.027	0.109	1.000	0.510	6.388	0.120	-0.001	0.120	0.0005
3	52	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.093	1.764	0.048	0.191	1.000	0.510	6.388	0.211	-0.027	0.211	0.0005
2	52	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.144	1.764	0.061	0.246	1.000	0.510	6.388	0.271	-0.070	0.271	0.0005
1	52	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.194	1.765	0.068	0.274	1.000	0.510	6.388	0.301	-0.132	0.301	0.0005
4	53	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.043	1.764	0.027	0.109	1.000	0.510	6.388	0.120	-0.001	0.120	0.0005
3	53	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.093	1.764	0.048	0.191	1.000	0.510	6.388	0.211	-0.028	0.211	0.0005
2	53	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.144	1.764	0.061	0.246	1.000	0.510	6.388	0.271	-0.072	0.271	0.0005
1	53	2	0.7	0.63	0.63	19.164	0.194	1.765	0.068	0.274	1.000	0.510	6.388	0.301	-0.134	0.301	0.0005
4	54	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.043	1.911	0.032	0.137	1.000	0.553	6.920	0.151	0.005	0.151	0.0005
3	54	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.080	1.911	0.056	0.242	1.000	0.553	6.920	0.266	0.001	0.266	0.0005
2	54	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.118	1.911	0.072	0.311	1.000	0.553	6.920	0.342	-0.024	0.342	0.0005
1	54	2	0.7	0.63	0.63	20.761	0.156	1.912	0.080	0.346	1.000	0.553	6.920	0.380	-0.070	0.380	0.0005
4	55	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.065	8.527	0.329	6.379	1.000	2.465	23.123	7.016	0.460	7.016	0.0005
3	55	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.130	8.528	0.579	11.219	1.000	2.465	23.123	12.341	0.736	12.341	0.0005
2	55	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.195	8.528	0.745	14.446	1.000	2.465	23.123	15.891	0.798	15.891	0.0005
1	55	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.260	8.529	0.828	16.060	1.000	2.465	23.123	17.666	0.645	17.666	0.0005
4	56	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.065	6.175	0.227	3.182	1.000	1.785	16.744	3.501	0.301	3.501	0.0005
3	56	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.131	6.175	0.399	5.597	1.000	1.785	16.744	6.157	0.476	6.157	0.0005
2	56	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.196	6.176	0.514	7.208	1.000	1.785	16.744	7.928	0.503	7.928	0.0005
1	56	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.262	6.176	0.571	8.012	1.000	1.785	16.744	8.814	0.383	8.814	0.0005
4	57	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.065	6.175	0.227	3.182	1.000	1.785	16.744	3.501	0.301	3.501	0.0005
3	57	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.131	6.175	0.399	5.597	1.000	1.785	16.744	6.157	0.476	6.157	0.0005
2	57	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.196	6.176	0.514	7.208	1.000	1.785	16.744	7.928	0.503	7.928	0.0005
1	57	1	0.6	0.47	0.47	50.232	0.262	6.176	0.571	8.012	1.000	1.785	16.744	8.814	0.383	8.814	0.0005
4	58	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.065	8.527	0.329	6.379	1.000	2.465	23.123	7.016	0.460	7.016	0.0005
3	58	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.130	8.528	0.579	11.219	1.000	2.465	23.123	12.341	0.736	12.341	0.0005
2	58	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.195	8.528	0.745	14.446	1.000	2.465	23.123	15.891	0.798	15.891	0.0005
1	58	1	0.6	0.47	0.47	69.368	0.260	8.529	0.828	16.060	1.000	2.465	23.123	17.666	0.645	17.666	0.0005
	Sumatoria																

Tabla 5.7 Continuación; Revisión por carga axial, cortante y momento así como áreas de acero en los extremos(los muros diseñados fueron los del sentido vertical).



REVISIÓN DE CORTANTES

DIRECCIÓN X			DIRECCIÓN Z		
NIVEL	VmR (X) (ton)	Vu (X) (ton)	NIVEL	VmR (Z) (ton)	Vu (Z) (ton)
4	189.201	58.938	4	187.592	58.806
3	189.213	103.664	3	187.612	103.433
2	189.225	133.474	2	187.633	133.188
1	189.237	148.39	1	187.654	148.06

Tabla 5.8 Comparativa de cortantes actuantes (Vu) contra cortantes resistentes (VmR).

Se puede observar que los cortantes resistentes son mayores a los cortantes últimos, por lo cual la edificación es segura ante las acciones sísmicas de diseño.



5.6.3b MÉTODOS POR MEDIO DE ELEMENTOS FINITOS.

Estos métodos pretenden hacer una simulación completa de las características y cualidades físicas de las edificaciones; es decir mediante una representación discretizada de los elementos estructurales como son muros, losas, dalas de cerramiento, castillos, etc.

Estos elementos discretizados son representados de la siguiente manera:

- Elementos unifilares (beams), estos elementos nos representan a las dalas de cerramiento y castillos.
- Elementos placas (plates), estos elementos nos representan tanto a los muros de carga, así como a los sistemas de piso.

A cada uno de estos elementos se les asigna las propiedades geométricas y de los materiales a emplear en el proyecto.

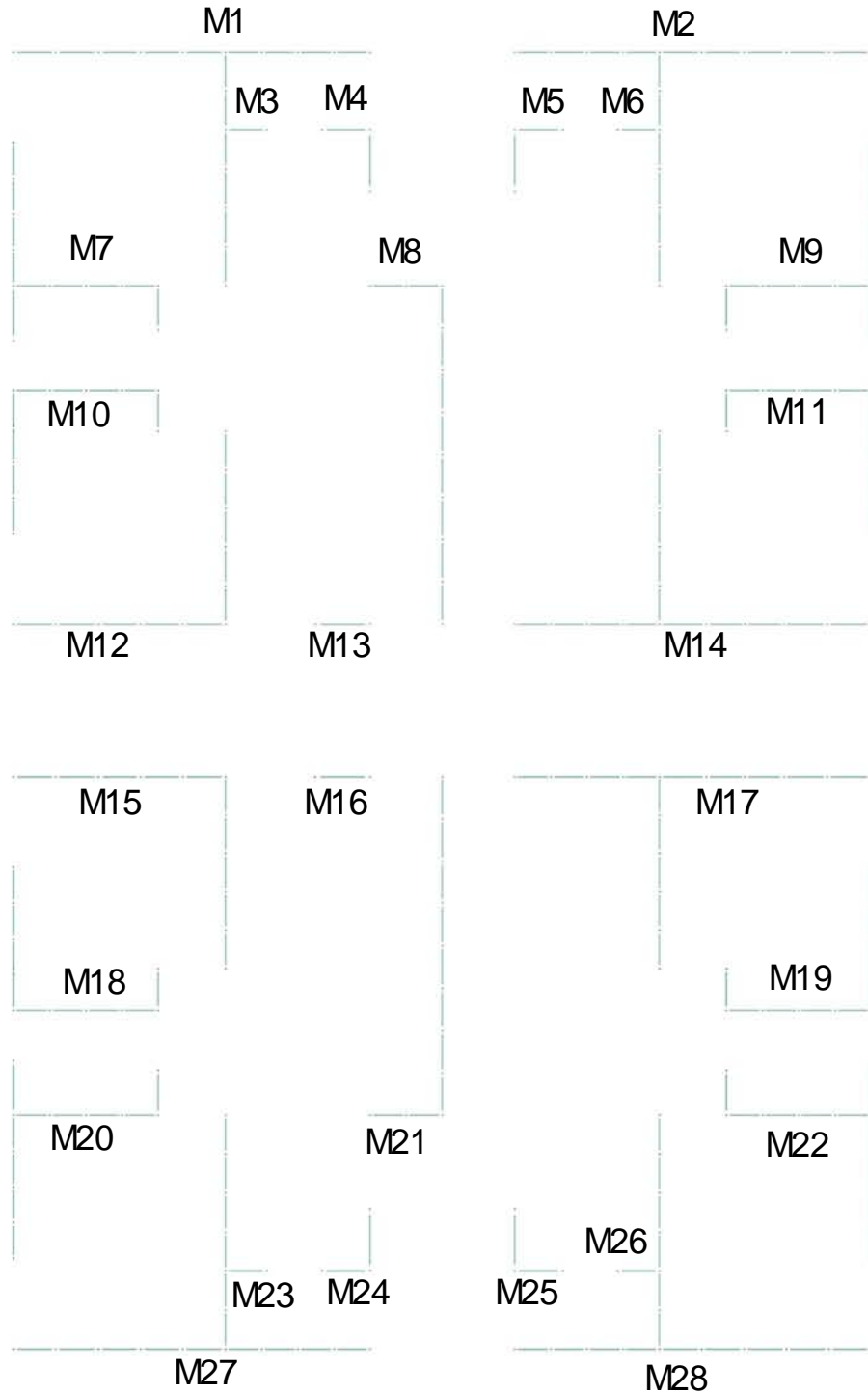
Al utilizar los elementos finitos se obtienen valores más refinados que en un análisis tradicional y se obtienen los esfuerzos y/o elementos mecánicos de cada elemento que conforma la estructura.

En los elementos unifilares se obtienen momentos flexionantes, cortantes, fuerzas axiales, momentos torsionantes así como deformaciones verticales y/o laterales.

En los elementos placa se obtienen esfuerzos debidos a cargas axiales y fuerzas cortantes, así como momentos flexionantes por unidad de longitud.

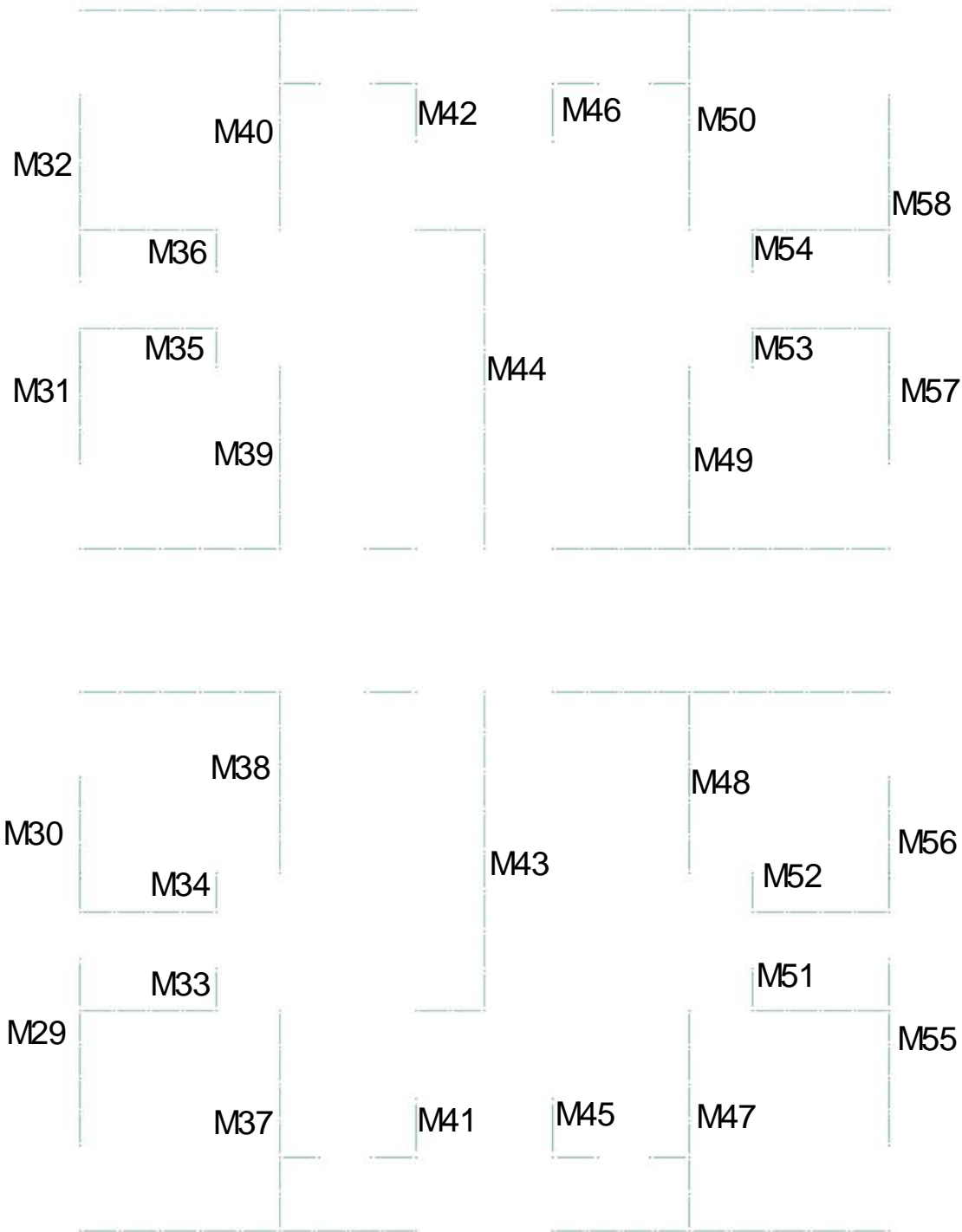
Para la revisión y diseño de los muros de mampostería de nuestro caso práctico tenemos las siguientes recomendaciones:

- En una planta estructural realizar una numeración de cada uno de los muros, primero en sentido horizontal (dirección ortogonal “X”) e inmediatamente continuar con el sentido vertical (dirección ortogonal “Z”)



NUMERACIÓN DE MUROS

Fig. 5. 26 Numeración de muros en sentido horizontal (elementos placas del programa Staad Pro)



NUMERACIÓN DE MUROS

Fig. 5. 27 Numeración de muros en sentido horizontal (elementos placas del programa Staad Pro)

– Conocer los esfuerzos que se deben tomar en cuenta para el diseño de nuestros muros, es decir los esfuerzos verticales (SY) que obran sobre el área transversal del muro, los esfuerzos cortantes (SXY) que obran en sentido horizontal a través del área transversal del muro y finalmente los momentos flexionantes causados por las excentricidad de las cargas verticales así como de los causados por las fuerzas cortantes.

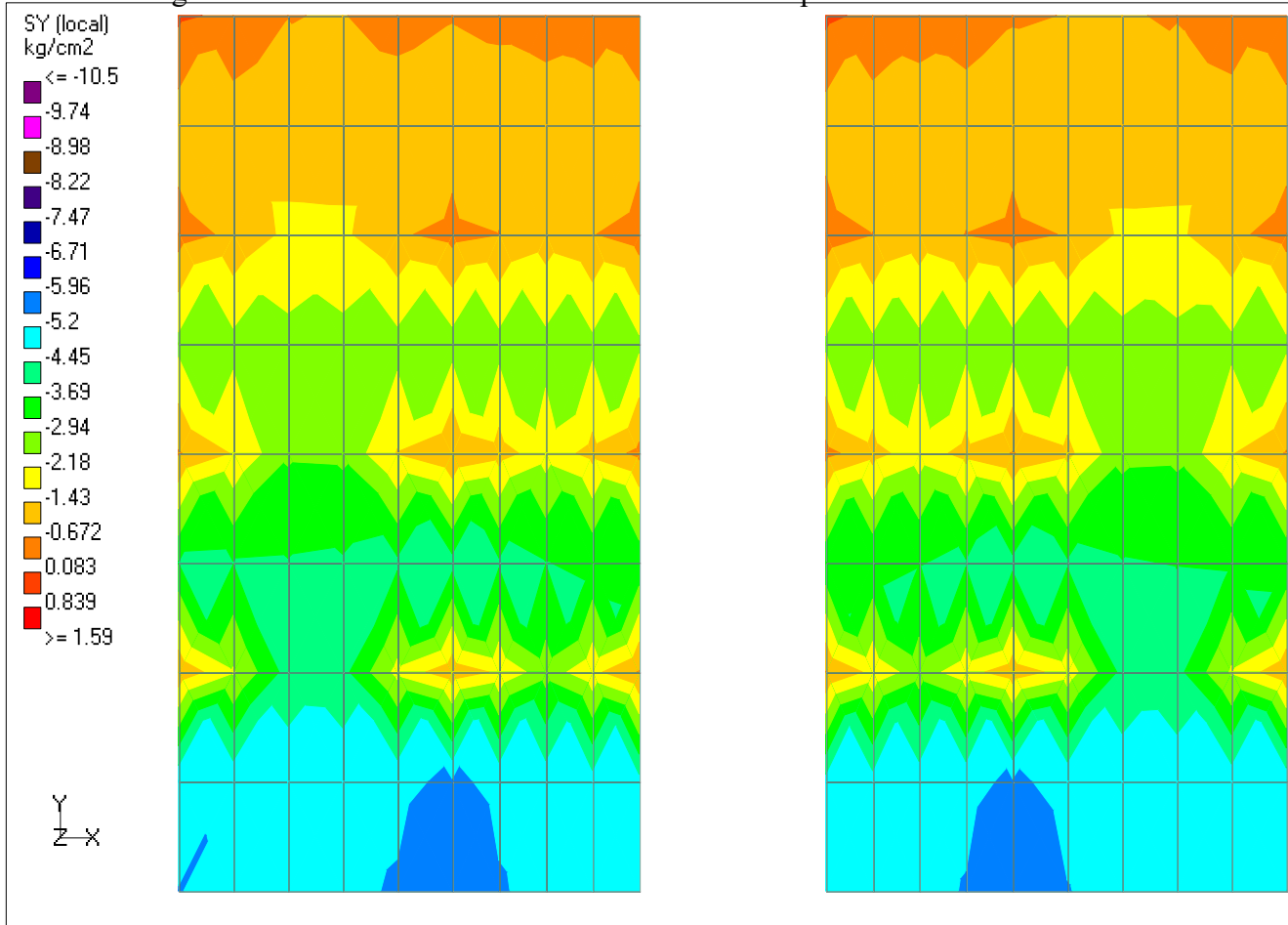


Fig. 5. 28 Se muestran los esfuerzos verticales SY en condiciones estáticas afectadas por el factor de carga de 1.4 (1.4 (C_m+C_vmáx))

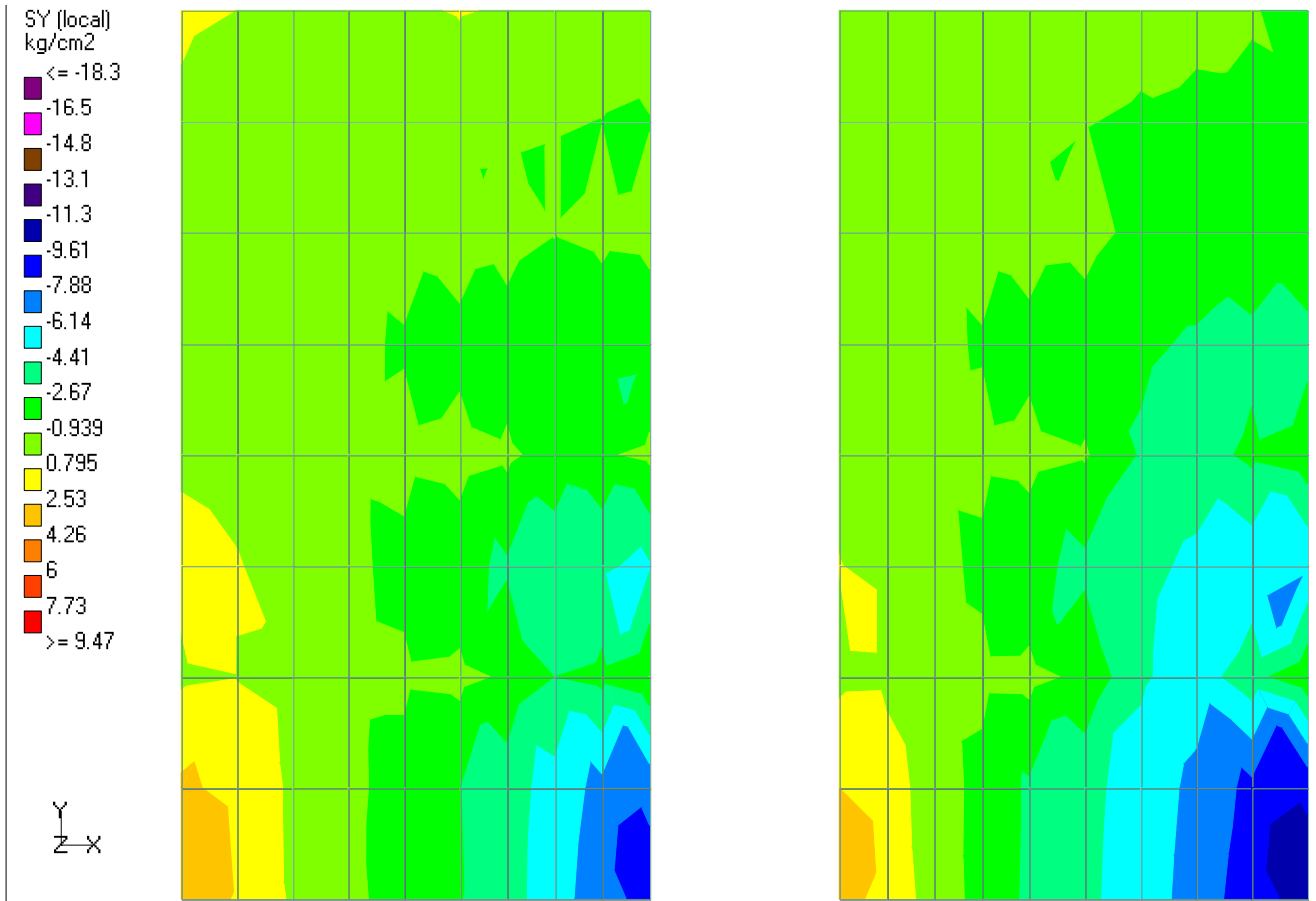


Fig. 5. 29 Se muestran los esfuerzos verticales SY en una combinación de carga $(1.1 (C_m + C_{vacc}) + 1.1$ (Sismo X + excentricidad positiva) + 33%(sismo z + excentricidad positiva); se observa la compresión en una esquina (colores oscuros) y la tensión en el otro extremo del muro (colores claros)

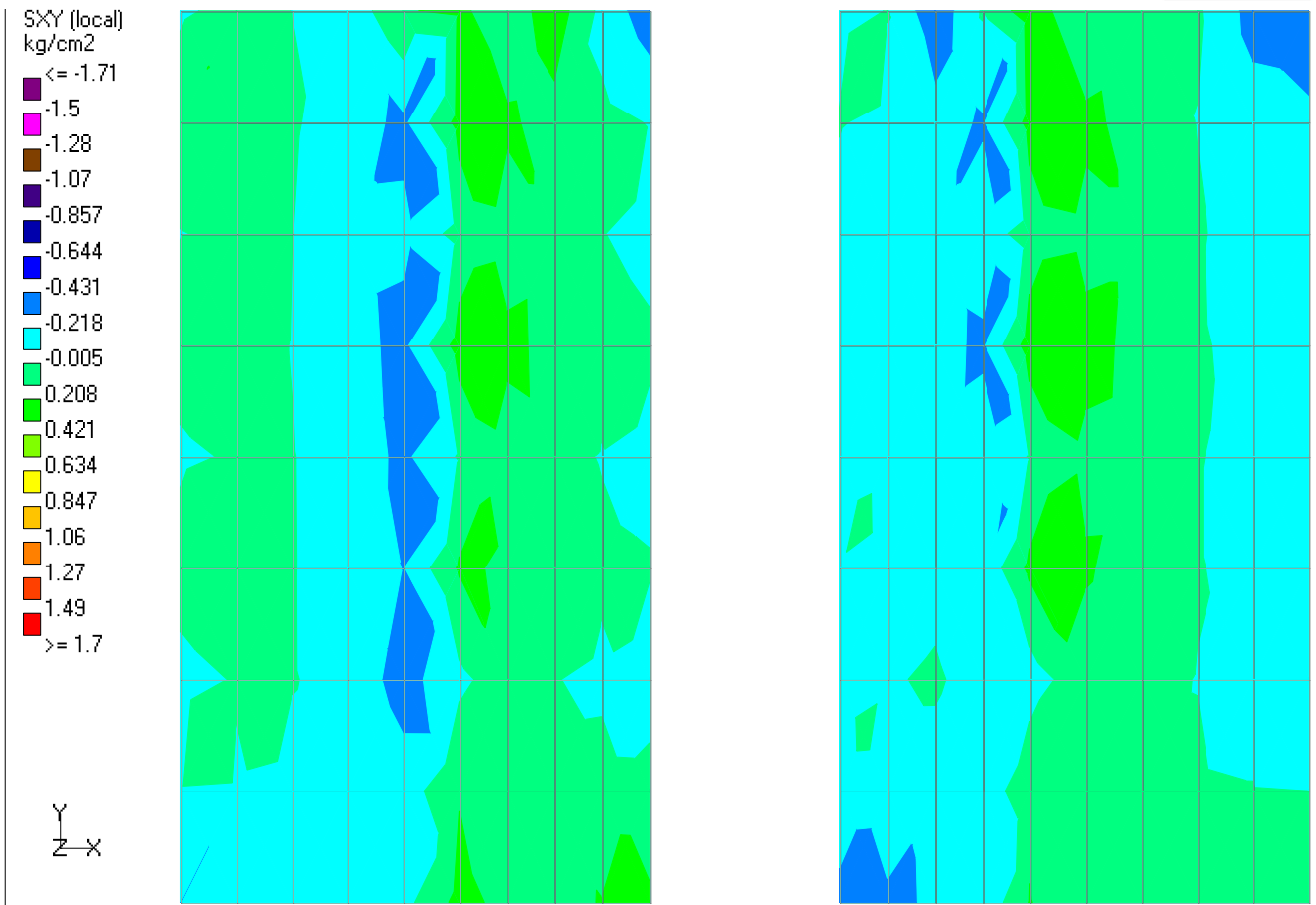


Fig. 5. 30 Se muestran los esfuerzos cortantes SXY en condiciones estáticas afectadas por el factor de carga de 1.4 (1.4 (Cm+Cvmáx))

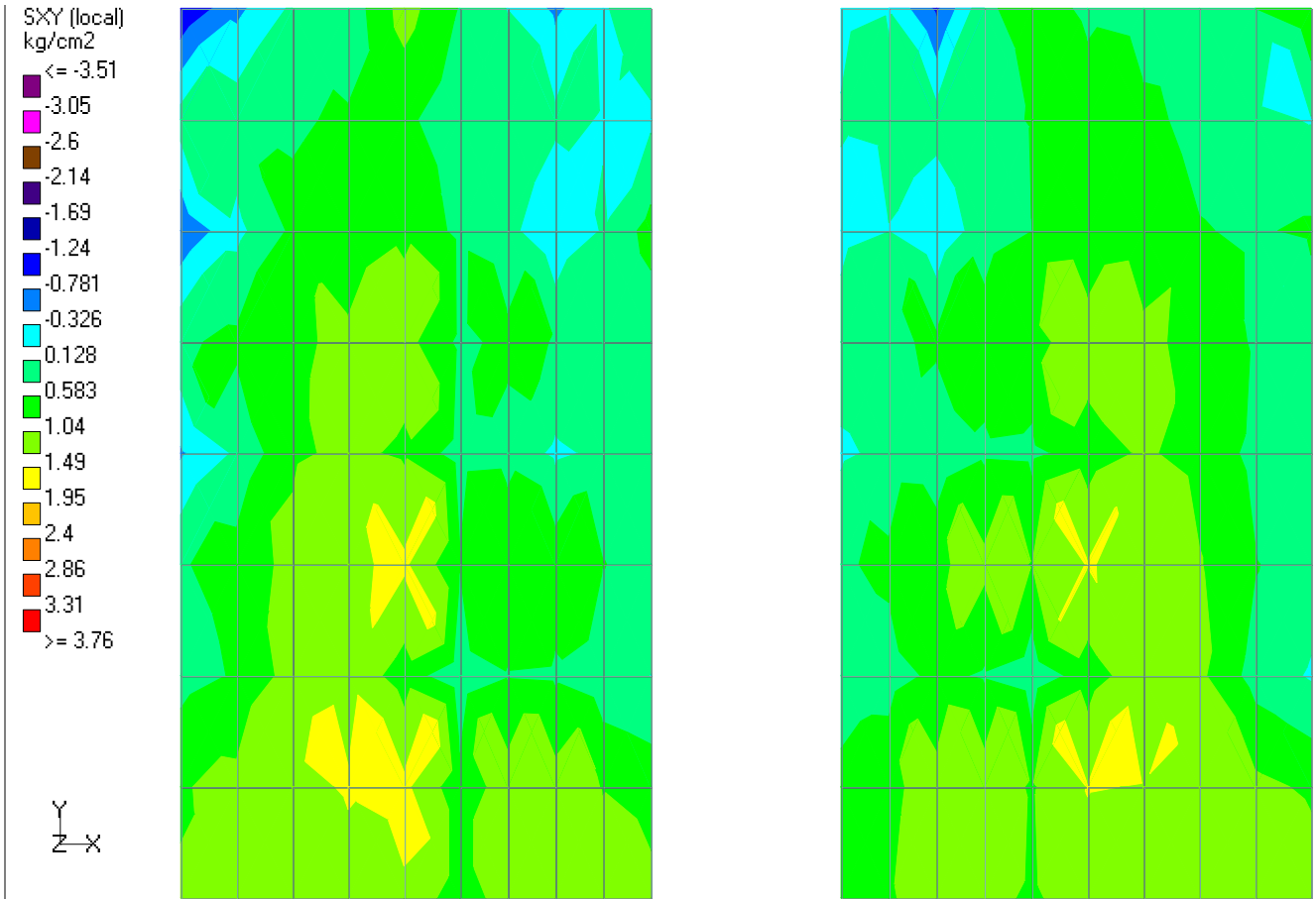


Fig. 5. 31 Se muestran los esfuerzos verticales SY en una combinación de carga (1.1 (Cm+Cvacc) + 1.1 (Sismo X + excentricidad positiva)+ 33%(sismo z + excentricidad positiva); se observa la compresión en una esquina (colores oscuros) y la tensión en el otro extremo del muro (colores claros)

– Una vez conocidos los esfuerzos saber la forma correcta de cómo integrarlos para obtener las fuerzas presentes en cada uno de los muros; generalmente la forma de obtener estas fuerzas es promediando los esfuerzos presentes en las esquinas de cada placa que conforman al muro en cuestión y multiplicarlos por el área transversal del muro para obtener los elementos mecánicos.

Esta operación se realiza para cada caso de carga considerada en el análisis estructural así como por cada combinación utilizada, por lo que el proceso de lectura de esfuerzos se puede realizar mediante programas de cómputo que realizan las operaciones de manera más rápida y eficiente.

Como el que se muestra a continuación, desarrollado por el Ingeniero Héctor Alfonso Villaseñor Jiménez¹²

Para Ejecutar el programa se requiere de archivos en formato .csv con los siguientes datos:

- Archivos nodos.csv: este archivo contiene la numeración de cada nodo y sus coordenadas (tomado directamente del programa Staad.Pro)

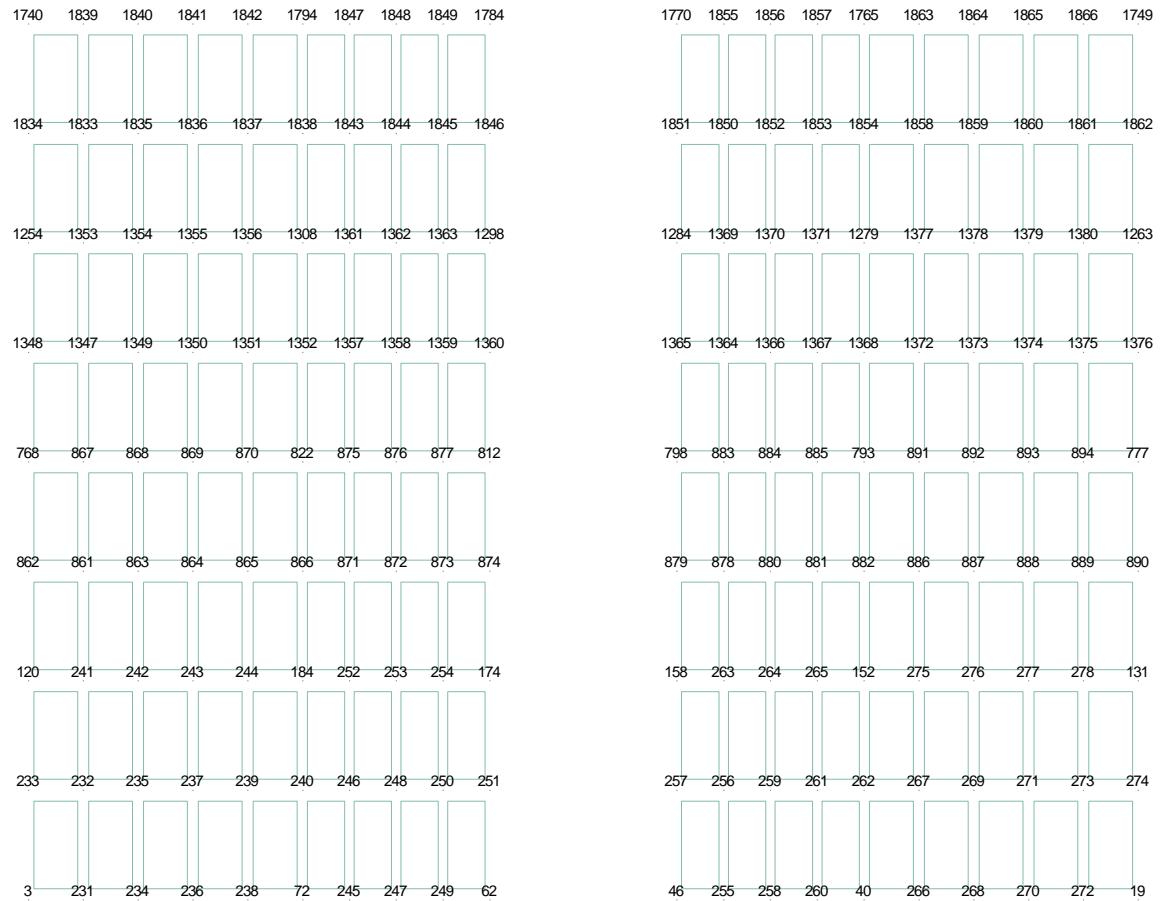


Fig. 5. 26 Se muestra la numeración de los nodos que conforman a los muros 1 y 2, el nodo es la unidad básica que conforman a cualquier elemento barra, elemento placa o solido en cualquier programa de análisis estructural, es importante conocer la numeración de los nodos ya que de ellos se obtienen los esfuerzos (cortantes, axiales, etc), también de ellos se obtienen las longitudes de cada placa, longitud total del muro.



– Archivos vigas.csv: este archivo contiene la numeración de cada elemento barra, sus nodos de incidencia, el numero de propiedad asignada, material, ángulo de rotación y longitud del elemento (tomado directamente del programa Staad.Pro)



Fig. 5. 27 Se muestra la numeración de las barras y el número de propiedad que conforman a los castillos y dalas de los muros 1 y 2.



– Archivo placas.csv: este archivo contiene la numeración de cada elemento placa, sus nodos de incidencia, el número de propiedad asignada y el material asignado (tomado directamente del programa Staad.Pro)



Fig. 5.27 Numeración de elementos placas que conforman al muro 1 y muro 2 (alzado), así como el número de propiedad asignado.



– Archivo prop.csv: este archivo contiene las características geométricas de todos los elementos que conforman al modelo matemático; es decir espesores de muros, losas; anchos y peraltes de vigas, castillos y/o columnas, así como áreas e inercias de cada sección creada.

Elementos placas							
Num. Prop	Nombre	Esp. nodoA	Esp. nodoB	Esp. nodoC	Esp. nodoD		
1	Plate Thickness	12	12	12	12		
2	Plate Thickness	4	4	4	4		
3	Plate Thickness	12	12	12	12		
Elementos Barra							
Num. Prop	Nombre	Area	Inercia Mayor	Inercia Menor	Inercia Torsional	Peralte con Recubrimientos	Base de la sección
4	Rect 0.29x0.12	348	24388.997	4175.999	12360.078	29	12
5	Rect 0.29x0.12	348	24388.997	4175.999	12360.078	29	12
6	Rect 0.12x0.12	144	1728	1728	2916	12	12
7	Rect 0.30x0.12	360	27000.002	4320	12934.729	30	12
8	Rect 0.30x0.12	360	27000.002	4320	12934.729	30	12
9	Rect 0.15x0.12	180	3375	2160	4434.076	15	12
10	Rect 0.60x0.12	720	2.16E+05	8640	30206.019	60	12
11	Rect 0.60x0.30	1800	5.40E+05	1.35E+05	3.71E+05	60	30

– Archivo material.std: este archivo contiene las características mecánicas de cada material utilizado en el modelo matemático como son, Modulo de elasticidad E , Modulo de Poisson ν , Densidad γ , Modulo de Cortante G .

– Archivo de salida de datos del programa Staad Pro (tesis.anl): este archivo contiene toda la información del modelo matemático, desde la información básica (nombre del proyecto, nombre del ingeniero a cargo, etc.; numeración de nodos, barras, placas, etc., materiales utilizados, propiedades, etc.). Lo más importante de este archivo es la parte de resultados (elementos mecánicos) como son fuerzas axiales, cortantes, momentos flexionantes (en elementos barra); esfuerzos axiales, esfuerzos cortantes, momentos flexionantes, etc. (en elementos placa)



Teniendo toda la información se procede a revisar y a diseñar cada uno de los muros de acuerdo a los lineamientos de las Normas Técnico Complementarias como son

– La verificación de que el muro soporte adecuadamente las cargas axiales que obran en él, para esto se emplea la siguiente ecuación:

$$P_R = F_R F_E (f_m^* A_T + \Sigma A_s f_y); \text{ Donde:}$$

P_R = Carga vertical resistente

F_R = 0.6 para muros confinados o reforzados interiormente

F_E = Factor de reducción por excentricidad y esbeltez; 0.7 para muros interiores que soporten claros que no difieran en más del 50% y 0.6 para muros de fachada o con claros que difieran en más del 50%.

f_m^* = Resistencia de diseño a la compresión de la mampostería (valor obtenido de las tablas 2.6, 2.7 u 2.8 de las Normas Técnico Complementarias de Mampostería del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (hoy ciudad de México); o bien medido experimentalmente con pruebas a muretes construidos con las piezas a emplear en la edificación; o bien con la garantía de calidad del fabricante y avalado por un laboratorio certificado).

Alternativamente, P_R se podrá calcular con:

$$P_R = F_R F_E (f_m^* + 4) A_T$$

– Para verificar que el muro cumpla adecuadamente con la resistencia a flexocompresión en el plano del muro, se emplea lo indicado en la sección “5.3.2.2 de las Normas Técnico Complementarias de Mampostería del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, Método optativo” el cual indica: “Para muros con barras longitudinales colocadas simétricamente en sus castillos extremos, sean estos exteriores o interiores, el momento flexionante resistente de diseño de la sección MR se calculara con las siguientes formulas simplificadas que dan valores suficientemente aproximados:

$$M_R = F_R M_O + 0.3 P_u d; \quad \text{si } 0 \leq P_u \leq \frac{P_R}{3}$$

$$M_R = (1.5 F_R M_O + 0.15 P_u d) \left(1 - \frac{P_u}{P_R} \right); \quad \text{si } P_u \geq \frac{P_R}{3}$$

Donde

$M_0 = A_s f_y d'$; resistencia a flexión pura del muro;

A_s = área total de acero de refuerzo longitudinal colocada en cada uno de los castillos extremos del muro;



- d' = distancia entre los centroides del acero colocado en ambos extremos del muro;
- d = distancia entre el centroide del acero de tensión y la fibra a compresión máxima;
- P_u = carga axial de diseño a compresión, cuyo valor se tomara con signo positivo;
- F_R = se tomara igual a 0.8 si $P_u \leq P_R/3$ e igual a 0.6 en caso contrario.

Para verificar que el muro cumpla adecuadamente con la resistencia a cargas laterales se hacen las siguientes consideraciones:

- No se considera incremento alguno de la fuerza cortante resistente por efecto de las dalas y castillos de muros confinados.
- La resistencia a cargas laterales será proporcionada únicamente por la mampostería; se acepta que parte de la fuerza cortante sea resistida por acero de refuerzo horizontal o mallas de alambre soldado.
- Cuando la carga vertical que obre sobre el muro sea de tensión se aceptará que el acero de refuerzo horizontal resista la totalidad de la carga lateral.
- En el caso de esta tesis se está analizando y diseñando un edificio a base de muros de carga confinados y reforzados interiormente por lo cual se utilizan las siguientes expresiones:

La fuerza cortante resistente de diseño, V_{mR} , se determinará como sigue:

$$V_{mR} = F_R (0.5V_m^* A_T + 0.3P) \leq 1.5F_R V_m^* A_T$$

Si el cortante actuante en el muro es mayor al que soporta la mampostería, se procederá a colocar acero de refuerzo horizontal con la finalidad de absorber el cortante restante, para valuar el cortante resistente del acero se deberá verificar primeramente las cuantías mínimas y máximas que están permitidas por las Normas Técnico Complementarias de Mampostería, así como las limitantes siguientes:

- Se permitirá el uso de acero de refuerzo horizontal colocado en las juntas de mortero para resistir fuerza cortante. El refuerzo consistirá de barras corrugadas o alambres corrugados laminados en frío que sean continuos a lo largo del muro.
- No se permite el uso de armaduras planas de alambres de acero soldados por resistencia eléctrica (“escalerillas”) para resistir fuerza cortante inducida por sismo.
- El esfuerzo especificado de fluencia para diseño, f_y , no deberá ser mayor que 6000 kg/cm².
- La separación máxima del refuerzo horizontal, s_h , no excederá de seis hiladas ni de 60cm.



Si se coloca acero de refuerzo horizontal para resistir fuerza cortante, la cuantía de acero de refuerzo horizontal, p_h , no será inferior a:

$$\frac{3}{f_{yh}};$$

Ni al valor que resulte de la expresión siguiente:

$$p_h = \frac{V_{mR}}{F_R f_{yh} A_T};$$

En ningún caso p_h será mayor que:

$$0.3 \frac{f_m^*}{f_{yh}};$$

Ni que $\frac{12}{f_{yh}}$, para piezas macizas,

Ni que $\frac{9}{f_{yh}}$ para piezas huecas.

El cortante resistente del refuerzo horizontal se calculara con la siguiente ecuación:

$V_{sR} = F_R \eta p_h f_{yh}$; Donde η es el factor de eficiencia del refuerzo horizontal que se determina con el criterio siguiente:

$$\eta = \begin{cases} 0.6; & \text{si } p_h f_{yh} \leq \frac{6kg}{cm^2}, \\ 0.2; & \text{si } p_h f_{yh} \geq \frac{9kg}{cm^2} \end{cases}$$

Para valores de $p_h f_{yh}$ comprendidos entre 6 y 9, η se hará variar linealmente.



ANALISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



A continuación se muestran los resultados obtenidos mediante el programa “murosStaad.exe” creado por el Ingeniero Héctor Alfonso el la señor Jiménez¹².

EDIFICIO HABITACIONAL
NORTE 70A
COLONIA BONDOJITO
DELEGACION GUSTAVO A. MADERO
CIUDAD DE MEXICO
ENVOLVENTES PARA DISENO 1a REVISION
M1

MUROS DE MAMPOSTERIA
ESFUERZO DE COMPRESION EN LA MAMPOSTERIA fm= 70
ESFUERZO DE CORTANTE EN LA MAMPOSTERIA v*= 7
ACERO DE REFUERZO HORIZONTAL fy= 6000
ACERO DE REFUERZO VERTICAL (castillos) fy= 4200
FACTOR DE REDUCCION EN CORTANTE FR= .7
FACTOR DE REDUCCION EN CARGA AXIAL FR= .6
FACTOR DE REDUCCION FLEXION EN EL MURO FR= .7
TIPO DE PIEZAS MACIZAS(1) HUECAS (2) 1

RESULTADOS NIVEL = 8
ELEVACION = 0.000
Persistente = 169.430
Longitud total del muro en cm = 530.000

COMB	Pu	Vu	Vres	Vs	Vs/Long	Momento	As	REFZO HOR.
1	-5.277	0.110	16.690	0.000	0.00000	0.18	0.00	MR-1
2	-3.016	2.639	16.215	0.000	0.00000	1.47	0.00	MR-1
3	-3.745	3.033	16.368	0.000	0.00000	1.40	0.00	MR-1
4	-4.228	-2.860	16.470	0.000	0.00000	1.70	0.00	MR-1
5	-4.958	-2.466	16.623	0.000	0.00000	1.77	0.00	MR-1
6	-3.102	3.112	16.233	0.000	0.00000	1.50	0.00	MR-1
7	-3.659	2.560	16.350	0.000	0.00000	1.37	0.00	MR-1
8	-4.315	-2.387	16.488	0.000	0.00000	1.67	0.00	MR-1
9	-4.871	-2.939	16.605	0.000	0.00000	1.80	0.00	MR-1
10	-3.617	5.374	16.342	0.000	0.00000	1.20	0.00	MR-1
11	-4.346	5.769	16.495	0.000	0.00000	1.13	0.00	MR-1
12	-3.627	-5.596	16.344	0.000	0.00000	1.42	0.00	MR-1
13	-4.356	-5.201	16.497	0.000	0.00000	1.49	0.00	MR-1
14	-3.703	5.847	16.360	0.000	0.00000	1.23	0.00	MR-1
15	-4.260	5.295	16.477	0.000	0.00000	1.10	0.00	MR-1
16	-3.713	-5.123	16.362	0.000	0.00000	1.39	0.00	MR-1
17	-4.270	-5.675	16.479	0.000	0.00000	1.52	0.00	MR-1
18	-2.590	0.254	16.126	0.000	0.00000	0.45	0.00	MR-1
19	-2.953	-1.396	16.202	0.000	0.00000	0.51	0.00	MR-1
20	-5.020	1.569	16.636	0.000	0.00000	0.21	0.00	MR-1
21	-5.384	-0.081	16.713	0.000	0.00000	0.74	0.00	MR-1
22	-2.770	1.074	16.164	0.000	0.00000	0.36	0.00	MR-1
23	-2.773	-2.217	16.164	0.000	0.00000	0.42	0.00	MR-1
24	-5.200	2.390	16.674	0.000	0.00000	0.13	0.00	MR-1
25	-5.203	-0.901	16.675	0.000	0.00000	0.66	0.00	MR-1
26	-2.877	1.831	16.186	0.000	0.00000	0.55	0.00	MR-1
27	-3.240	0.182	16.262	0.000	0.00000	0.41	0.00	MR-1
28	-4.733	-0.009	16.576	0.000	0.00000	0.11	0.00	MR-1
29	-5.097	-1.659	16.652	0.000	0.00000	0.84	0.00	MR-1
30	-3.057	2.652	16.224	0.000	0.00000	0.46	0.00	MR-1
31	-3.060	-0.639	16.225	0.000	0.00000	0.32	0.00	MR-1
32	-4.913	0.812	16.614	0.000	0.00000	0.03	0.00	MR-1
33	-4.916	-2.479	16.614	0.000	0.00000	0.76	0.00	MR-1

RESULTADOS NIVEL = 7
ELEVACION = 0.000
Persistente = 169.430
Longitud total del muro en cm = 530.000

COMB	Pu	Vu	Vres	Vs	Vs/Long	Momento	As	REFZO HOR.
1	-8.158	0.111	17.295	0.000	0.00000	0.14	0.00	MR-1
2	-4.309	2.693	16.487	0.000	0.00000	3.77	0.00	MR-1
3	-5.904	3.085	16.822	0.000	0.00000	4.44	0.00	MR-1
4	-6.348	-2.910	16.915	0.000	0.00000	4.27	0.00	MR-1



ANALISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



5	-7.943	-2.518	17.250	0.000	0.00000	3.59	0.00	MR-1
6	-4.377	3.167	16.501	0.000	0.00000	4.30	0.00	MR-1
7	-5.835	2.611	16.807	0.000	0.00000	3.90	0.00	MR-1
8	-6.417	-2.436	16.930	0.000	0.00000	3.73	0.00	MR-1
9	-7.875	-2.992	17.236	0.000	0.00000	4.13	0.00	MR-1
10	-4.495	5.402	16.526	0.000	0.00000	6.82	0.00	MR-1
11	-6.090	5.795	16.861	0.000	0.00000	7.49	0.00	MR-1
12	-6.162	-5.620	16.876	0.000	0.00000	7.32	0.00	MR-1
13	-7.757	-5.227	17.211	0.000	0.00000	6.65	0.00	MR-1
14	-4.564	5.877	16.540	0.000	0.00000	7.36	0.02	MR-1
15	-6.021	5.321	16.846	0.000	0.00000	6.95	0.00	MR-1
16	-6.231	-5.146	16.890	0.000	0.00000	6.78	0.00	MR-1
17	-7.689	-5.702	17.197	0.000	0.00000	7.19	0.00	MR-1
18	-3.162	0.273	16.246	0.000	0.00000	0.17	0.00	MR-1
19	-3.774	-1.408	16.374	0.000	0.00000	2.24	0.00	MR-1
20	-8.479	1.583	17.362	0.000	0.00000	2.41	0.00	MR-1
21	-9.090	-0.098	17.491	0.000	0.00000	0.00	0.00	MR-1
22	-3.218	1.086	16.258	0.000	0.00000	1.08	0.00	MR-1
23	-3.718	-2.221	16.363	0.000	0.00000	3.16	0.00	MR-1
24	-8.534	2.396	17.374	0.000	0.00000	3.33	0.00	MR-1
25	-9.035	-0.911	17.479	0.000	0.00000	0.91	0.00	MR-1
26	-3.391	1.855	16.294	0.000	0.00000	1.96	0.00	MR-1
27	-4.002	0.174	16.423	0.000	0.00000	0.45	0.00	MR-1
28	-8.250	0.001	17.314	0.000	0.00000	0.62	0.00	MR-1
29	-8.862	-1.680	17.443	0.000	0.00000	1.79	0.00	MR-1
30	-3.446	2.668	16.306	0.000	0.00000	2.88	0.00	MR-1
31	-3.947	-0.639	16.411	0.000	0.00000	1.36	0.00	MR-1
32	-8.306	0.814	17.326	0.000	0.00000	1.53	0.00	MR-1
33	-8.806	-2.493	17.431	0.000	0.00000	2.71	0.00	MR-1

RESULTADOS NIVEL = 6
 ELEVACION = 0.000
 Persistente = 169.430
 Longitud total del muro en cm = 530.000

COMB	Pu	Vu	Vres	Vs	Vs/Long	Momento	As	REFZO HOR.
1	-13.966	0.090	18.515	0.000	0.00000	0.25	0.00	MR-1
2	-7.097	5.031	17.072	0.000	0.00000	6.71	0.00	MR-1
3	-10.184	5.767	17.721	0.000	0.00000	7.90	0.00	MR-1
4	-10.454	-5.631	17.777	0.000	0.00000	8.29	0.00	MR-1
5	-13.540	-4.895	18.425	0.000	0.00000	7.10	0.00	MR-1
6	-7.223	5.917	17.099	0.000	0.00000	7.78	0.00	MR-1
7	-10.059	4.881	17.694	0.000	0.00000	6.84	0.00	MR-1
8	-10.579	-4.745	17.804	0.000	0.00000	7.23	0.00	MR-1
9	-13.415	-5.781	18.399	0.000	0.00000	8.17	0.00	MR-1
10	-7.214	10.572	17.097	0.000	0.00000	13.26	0.13	MR-1
11	-10.300	11.308	17.745	0.000	0.00000	14.45	0.00	MR-1
12	-10.337	-11.172	17.753	0.000	0.00000	14.84	0.00	MR-1
13	-13.423	-10.436	18.401	0.000	0.00000	13.65	0.00	MR-1
14	-7.339	11.458	17.123	0.000	0.00000	14.33	0.19	MR-1
15	-10.175	10.422	17.719	0.000	0.00000	13.39	0.00	MR-1
16	-10.462	-10.286	17.779	0.000	0.00000	13.78	0.00	MR-1
17	-13.298	-11.322	18.375	0.000	0.00000	14.72	0.00	MR-1
18	-4.671	0.441	16.563	0.000	0.00000	0.07	0.00	MR-1
19	-5.678	-2.758	16.774	0.000	0.00000	4.43	0.00	MR-1
20	-14.959	2.894	18.723	0.000	0.00000	4.04	0.00	MR-1
21	-15.966	-0.305	18.935	0.000	0.00000	0.46	0.00	MR-1
22	-4.706	2.103	16.570	0.000	0.00000	2.03	0.00	MR-1
23	-5.643	-4.420	16.767	0.000	0.00000	6.40	0.00	MR-1
24	-14.994	4.556	18.731	0.000	0.00000	6.01	0.00	MR-1
25	-15.931	-1.967	18.927	0.000	0.00000	2.42	0.00	MR-1
26	-5.088	3.393	16.651	0.000	0.00000	3.63	0.00	MR-1
27	-6.095	0.195	16.862	0.000	0.00000	0.87	0.00	MR-1
28	-14.542	-0.059	18.636	0.000	0.00000	0.48	0.00	MR-1
29	-15.549	-3.257	18.847	0.000	0.00000	4.02	0.00	MR-1
30	-5.123	5.056	16.658	0.000	0.00000	5.59	0.00	MR-1
31	-6.060	-1.468	16.855	0.000	0.00000	2.84	0.00	MR-1
32	-14.577	1.604	18.643	0.000	0.00000	2.45	0.00	MR-1
33	-15.514	-4.919	18.840	0.000	0.00000	5.98	0.00	MR-1

RESULTADOS NIVEL = 5



ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



ELEVACION = 0.000
 Persistente = 169.430
 Longitud total del muro en cm = 530.000

COMB	Pu	Vu	Vres	Vs	Vs/Long	Momento	As	REFZO HOR.
1	-16.812	0.088	19.113	0.000	0.00000	0.09	0.00	MR-1
2	-7.771	5.069	17.214	0.000	0.00000	11.10	0.00	MR-1
3	-12.296	5.803	18.164	0.000	0.00000	13.60	0.00	MR-1
4	-12.564	-5.669	18.220	0.000	0.00000	13.51	0.00	MR-1
5	-17.089	-4.935	19.171	0.000	0.00000	11.01	0.00	MR-1
6	-7.938	5.957	17.249	0.000	0.00000	13.03	0.05	MR-1
7	-12.129	4.916	18.129	0.000	0.00000	11.66	0.00	MR-1
8	-12.731	-4.782	18.255	0.000	0.00000	11.58	0.00	MR-1
9	-16.922	-5.823	19.136	0.000	0.00000	12.95	0.00	MR-1
10	-7.782	10.613	17.216	0.000	0.00000	22.97	0.71	MR-1
11	-12.308	11.347	18.167	0.000	0.00000	25.47	0.42	MR-1
12	-12.552	-11.213	18.218	0.000	0.00000	25.39	0.39	MR-1
13	-17.078	-10.479	19.168	0.000	0.00000	22.89	0.00	MR-1
14	-7.949	11.501	17.251	0.000	0.00000	24.91	0.82	MR-1
15	-12.141	10.459	18.132	0.000	0.00000	23.54	0.31	MR-1
16	-12.719	-10.325	18.253	0.000	0.00000	23.45	0.24	MR-1
17	-16.911	-11.367	19.133	0.000	0.00000	24.82	0.00	MR-1
18	-4.169	0.454	16.457	0.000	0.00000	0.44	0.00	MR-1
19	-5.606	-2.767	16.759	0.000	0.00000	7.82	0.00	MR-1
20	-19.253	2.901	19.625	0.000	0.00000	7.90	0.00	MR-1
21	-20.691	-0.320	19.927	0.000	0.00000	0.52	0.00	MR-1
22	-4.172	2.117	16.458	0.000	0.00000	3.13	0.00	MR-1
23	-5.603	-4.431	16.759	0.000	0.00000	11.38	0.18	MR-1
24	-19.257	4.565	19.626	0.000	0.00000	11.47	0.00	MR-1
25	-20.688	-1.983	19.926	0.000	0.00000	3.04	0.00	MR-1
26	-4.725	3.413	16.574	0.000	0.00000	6.02	0.00	MR-1
27	-6.163	0.192	16.876	0.000	0.00000	1.36	0.00	MR-1
28	-18.697	-0.058	19.508	0.000	0.00000	1.45	0.00	MR-1
29	-20.134	-3.279	19.810	0.000	0.00000	5.93	0.00	MR-1
30	-4.729	5.076	16.575	0.000	0.00000	9.58	0.15	MR-1
31	-6.160	-1.472	16.876	0.000	0.00000	4.93	0.00	MR-1
32	-18.700	1.605	19.509	0.000	0.00000	5.01	0.00	MR-1
33	-20.131	-4.942	19.810	0.000	0.00000	9.50	0.00	MR-1

RESULTADOS NIVEL = 4
 ELEVACION = 0.000
 Persistente = 169.430
 Longitud total del muro en cm = 530.000

COMB	Pu	Vu	Vres	Vs	Vs/Long	Momento	As	REFZO HOR.
1	-22.498	0.067	20.307	0.000	0.00000	0.32	0.00	MR-1
2	-10.059	6.574	17.694	0.000	0.00000	15.78	0.01	MR-1
3	-16.576	7.480	19.063	0.000	0.00000	19.33	0.00	MR-1
4	-16.499	-7.378	19.047	0.000	0.00000	19.83	0.00	MR-1
5	-23.017	-6.472	20.415	0.000	0.00000	16.28	0.00	MR-1
6	-10.334	7.728	17.752	0.000	0.00000	18.59	0.17	MR-1
7	-16.301	6.327	19.005	0.000	0.00000	16.52	0.00	MR-1
8	-16.774	-6.225	19.105	0.000	0.00000	17.02	0.00	MR-1
9	-22.742	-7.625	20.358	0.000	0.00000	19.09	0.00	MR-1
10	-10.166	14.059	17.717	0.000	0.00000	33.30	1.15	MR-1
11	-16.684	14.965	19.086	0.000	0.00000	36.85	0.72	MR-1
12	-16.391	-14.862	19.024	0.000	0.00000	37.35	0.78	MR-1
13	-22.909	-13.956	20.393	0.000	0.00000	33.80	0.00	MR-1
14	-10.441	15.212	17.775	0.000	0.00000	36.11	1.31	MR-1
15	-16.409	13.811	19.028	0.000	0.00000	34.04	0.56	MR-1
16	-16.666	-13.709	19.082	0.000	0.00000	34.54	0.57	MR-1
17	-22.634	-15.110	20.335	0.000	0.00000	36.61	0.09	MR-1
18	-4.709	0.634	16.571	0.000	0.00000	0.82	0.00	MR-1
19	-6.641	-3.552	16.977	0.000	0.00000	11.50	0.08	MR-1
20	-26.434	3.654	21.133	0.000	0.00000	11.00	0.00	MR-1
21	-28.367	-0.532	21.539	0.000	0.00000	0.32	0.00	MR-1
22	-4.741	2.879	16.578	0.000	0.00000	4.44	0.00	MR-1
23	-6.609	-5.797	16.970	0.000	0.00000	16.76	0.43	MR-1
24	-26.467	5.899	21.140	0.000	0.00000	16.26	0.00	MR-1
25	-28.334	-2.777	21.532	0.000	0.00000	4.94	0.00	MR-1
26	-5.625	4.478	16.763	0.000	0.00000	8.54	0.00	MR-1



ANALISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



27	-7.557	0.293	17.169	0.000	0.00000	2.14	0.00	MR-1
28	-25.518	-0.190	20.941	0.000	0.00000	1.64	0.00	MR-1
29	-27.450	-4.376	21.347	0.000	0.00000	9.04	0.00	MR-1
30	-5.657	6.724	16.770	0.000	0.00000	13.80	0.33	MR-1
31	-7.525	-1.953	17.162	0.000	0.00000	7.40	0.00	MR-1
32	-25.550	2.055	20.948	0.000	0.00000	6.90	0.00	MR-1
33	-27.418	-6.621	21.340	0.000	0.00000	14.30	0.00	MR-1

RESULTADOS NIVEL = 3
 ELEVACION = 0.000
 Presistente = 169.430
 Longitud total del muro en cm = 530.000

COMB	Pu	Vu	Vres	Vs	Vs/Long	Momento	As	REFZO HOR.
1	-25.119	0.067	20.857	0.000	0.00000	0.09	0.00	MR-1
2	-10.356	6.596	17.757	0.000	0.00000	21.47	0.35	MR-1
3	-18.636	7.499	19.495	0.000	0.00000	26.63	0.00	MR-1
4	-18.349	-7.398	19.435	0.000	0.00000	26.80	0.00	MR-1
5	-26.628	-6.495	21.174	0.000	0.00000	21.64	0.00	MR-1
6	-10.712	7.750	17.831	0.000	0.00000	25.39	0.57	MR-1
7	-18.280	6.345	19.421	0.000	0.00000	22.71	0.00	MR-1
8	-18.704	-6.244	19.510	0.000	0.00000	22.87	0.00	MR-1
9	-26.272	-7.649	21.099	0.000	0.00000	25.56	0.00	MR-1
10	-10.489	14.082	17.785	0.000	0.00000	46.02	1.95	MR-1
11	-18.768	14.985	19.523	0.000	0.00000	51.18	1.45	MR-1
12	-18.216	-14.883	19.407	0.000	0.00000	51.35	1.51	MR-1
13	-26.495	-13.980	21.146	0.000	0.00000	46.19	0.33	MR-1
14	-10.845	15.235	17.859	0.000	0.00000	49.95	<u>2.17</u>	MR-1
15	-18.413	13.831	19.449	0.000	0.00000	47.26	1.22	MR-1
16	-18.572	-13.729	19.482	0.000	0.00000	47.43	1.22	MR-1
17	-26.139	-15.134	21.071	0.000	0.00000	50.11	0.62	MR-1
18	-3.494	0.645	16.316	0.000	0.00000	1.45	0.00	MR-1
19	-5.892	-3.554	16.819	0.000	0.00000	15.93	0.44	MR-1
20	-31.092	3.655	22.111	0.000	0.00000	15.76	0.00	MR-1
21	-33.490	-0.543	22.615	0.000	0.00000	1.28	0.00	MR-1
22	-3.534	2.890	16.324	0.000	0.00000	5.92	0.03	MR-1
23	-5.852	-5.799	16.811	0.000	0.00000	23.29	0.93	MR-1
24	-31.132	5.901	22.120	0.000	0.00000	23.12	0.00	MR-1
25	-33.450	-2.789	22.607	0.000	0.00000	6.09	0.00	MR-1
26	-4.680	4.491	16.565	0.000	0.00000	11.63	0.29	MR-1
27	-7.078	0.293	17.068	0.000	0.00000	2.85	0.00	MR-1
28	-29.907	-0.191	21.862	0.000	0.00000	2.68	0.00	MR-1
29	-32.304	-4.390	22.366	0.000	0.00000	11.80	0.00	MR-1
30	-4.720	6.737	16.573	0.000	0.00000	19.00	0.77	MR-1
31	-7.038	-1.953	17.060	0.000	0.00000	10.21	0.00	MR-1
32	-29.946	2.054	21.871	0.000	0.00000	10.05	0.00	MR-1
33	-32.264	-6.635	22.358	0.000	0.00000	19.17	0.00	MR-1

RESULTADOS NIVEL = 2
 ELEVACION = 0.000
 Presistente = 169.430
 Longitud total del muro en cm = 530.000

COMB	Pu	Vu	Vres	Vs	Vs/Long	Momento	As	REFZO HOR.
1	-30.483	-0.004	21.983	0.000	0.00000	0.60	0.00	MR-1
2	-12.530	8.287	18.213	0.000	0.00000	27.40	0.52	MR-1
3	-22.847	9.011	20.380	0.000	0.00000	33.83	0.00	MR-1
4	-21.916	-9.012	20.184	0.000	0.00000	34.72	0.04	MR-1
5	-32.234	-8.288	22.351	0.000	0.00000	28.29	0.00	MR-1
6	-12.997	9.349	18.311	0.000	0.00000	32.31	0.80	MR-1
7	-22.380	7.949	20.282	0.000	0.00000	28.92	0.00	MR-1
8	-22.384	-7.950	20.283	0.000	0.00000	29.81	0.00	MR-1
9	-31.766	-9.350	22.253	0.000	0.00000	33.20	0.00	MR-1
10	-12.860	15.310	18.283	0.000	0.00000	58.38	2.52	MR-1
11	-23.177	16.033	20.449	0.000	0.00000	64.81	1.89	MR-1
12	-21.586	-16.035	20.115	0.000	0.00000	65.69	2.11	MR-1
13	-31.904	-15.311	22.282	0.000	0.00000	59.27	0.64	MR-1
14	-13.327	16.371	18.381	0.000	0.00000	63.29	<u>2.80</u>	MR-1
15	-22.709	14.972	20.351	0.000	0.00000	59.90	1.62	MR-1
16	-22.054	-14.973	20.213	0.000	0.00000	60.79	1.74	MR-1
17	-31.436	-16.373	22.184	0.000	0.00000	64.17	1.01	MR-1



ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



18	-3.778	1.388	16.375	0.000	0.00000	1.83	0.00	MR-1
19	-6.594	-3.802	16.967	0.000	0.00000	20.47	0.67	MR-1
20	-38.169	3.801	23.597	0.000	0.00000	19.58	0.00	MR-1
21	-40.985	-1.389	24.189	0.000	0.00000	0.95	0.00	MR-1
22	-3.877	3.495	16.396	0.000	0.00000	7.46	0.09	MR-1
23	-6.495	-5.909	16.946	0.000	0.00000	29.76	1.29	MR-1
24	-38.268	5.907	23.618	0.000	0.00000	28.88	0.00	MR-1
25	-40.886	-3.496	24.168	0.000	0.00000	8.35	0.00	MR-1
26	-5.336	4.927	16.703	0.000	0.00000	14.52	0.41	MR-1
27	-8.152	-0.263	17.294	0.000	0.00000	4.12	0.00	MR-1
28	-36.611	0.261	23.270	0.000	0.00000	3.23	0.00	MR-1
29	-39.427	-4.928	23.862	0.000	0.00000	15.40	0.00	MR-1
30	-5.435	7.034	16.723	0.000	0.00000	23.81	1.01	MR-1
31	-8.053	-2.369	17.273	0.000	0.00000	13.41	0.06	MR-1
32	-36.710	2.368	23.291	0.000	0.00000	12.52	0.00	MR-1
33	-39.328	-7.035	23.841	0.000	0.00000	24.70	0.00	MR-1

RESULTADOS NIVEL = 1
 ELEVACION = 0.000
 Presistente = 169.430
 Longitud total del muro en cm = 530.000

COMB	Pu	Vu	Vres	Vs	Vs/Long	Momento	As	REFZO	HOR.
1	-32.672	-0.002	22.443	0.000	0.00000	0.42	0.00	MR-1	
2	-13.002	8.250	18.312	0.000	0.00000	33.73	0.89	MR-1	
3	-24.794	8.972	20.789	0.000	0.00000	41.48	0.19	MR-1	
4	-23.291	-8.969	20.473	0.000	0.00000	42.10	0.39	MR-1	
5	-35.083	-8.248	22.949	0.000	0.00000	34.36	0.00	MR-1	
6	-13.533	9.307	18.424	0.000	0.00000	39.55	1.22	MR-1	
7	-24.263	7.914	20.677	0.000	0.00000	35.65	0.00	MR-1	
8	-23.822	-7.912	20.585	0.000	0.00000	36.28	0.00	MR-1	
9	-34.552	-9.305	22.838	0.000	0.00000	40.18	0.00	MR-1	
10	-13.466	15.238	18.410	0.000	0.00000	70.63	3.26	MR-1	
11	-25.259	15.960	20.886	0.000	0.00000	78.37	2.57	MR-1	
12	-22.826	-15.958	20.375	0.000	0.00000	79.00	2.86	MR-1	
13	-34.618	-15.236	22.852	0.000	0.00000	71.25	1.15	MR-1	
14	-13.997	16.295	18.521	0.000	0.00000	76.45	3.59	MR-1	
15	-24.728	14.903	20.775	0.000	0.00000	72.55	2.24	MR-1	
16	-23.357	-14.901	20.487	0.000	0.00000	73.18	2.42	MR-1	
17	-34.087	-16.293	22.740	0.000	0.00000	77.07	1.58	MR-1	
18	-2.845	1.381	16.179	0.000	0.00000	1.85	0.00	MR-1	
19	-5.932	-3.785	16.828	0.000	0.00000	24.60	1.01	MR-1	
20	-42.153	3.787	24.434	0.000	0.00000	23.97	0.00	MR-1	
21	-45.240	-1.379	25.082	0.000	0.00000	1.22	0.00	MR-1	
22	-2.984	3.477	16.209	0.000	0.00000	9.22	0.30	MR-1	
23	-5.792	-5.882	16.798	0.000	0.00000	35.66	1.75	MR-1	
24	-42.292	5.884	24.463	0.000	0.00000	35.04	0.00	MR-1	
25	-45.100	-3.475	25.053	0.000	0.00000	9.85	0.00	MR-1	
26	-4.615	4.904	16.551	0.000	0.00000	17.56	0.68	MR-1	
27	-7.702	-0.261	17.199	0.000	0.00000	5.19	0.00	MR-1	
28	-40.383	0.264	24.062	0.000	0.00000	4.56	0.00	MR-1	
29	-43.470	-4.902	24.711	0.000	0.00000	18.19	0.00	MR-1	
30	-4.754	7.001	16.580	0.000	0.00000	28.63	1.39	MR-1	
31	-7.562	-2.358	17.170	0.000	0.00000	16.26	0.30	MR-1	
32	-40.522	2.360	24.092	0.000	0.00000	15.63	0.00	MR-1	
33	-43.330	-6.999	24.681	0.000	0.00000	29.25	0.00	MR-1	



En el listado anterior se muestran las cargas axiales, cortantes y momentos últimos por nivel y por combinación; así como el cortante resistente de la mampostería, el cortante requerido que deberá proporcionar el acero de refuerzo horizontal (si es que el cortante actuante fuese mayor al resistido por la mampostería) y también se proporciona el área de acero requerida en los extremos del muro debida a la acción del momento flexionante; es importante recalcar que los muros se están analizando y diseñando como muros de mampostería confinada y reforzada horizontalmente; en los resultados observamos que nos marca MR-1 en todos los niveles, esto significa que el muro requiere de un refuerzo horizontal mínimo en una separación máxima de tres hiladas (60cm); por lo cual se le colocara un refuerzo horizontal de $2V_s\#1.5@3\text{Hiladas}$ ($2V_s\#1.5@60\text{cm}$). Este refuerzo nos proporciona un $V_s = F_R \eta p_h f_{yh} A_T = 1.26 \text{kg/cm}^2$; como se está utilizando una cuantía mínima $p_h = 3/f_{yh}$, y al mismo tiempo se está utilizando una eficiencia $\eta=0.6$ y utilizando un área de muro unitaria.



COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Para el análisis y diseño estructural de una edificación de mampostería en la ciudad de México es muy importante tener el conocimiento de los materiales a emplear, los procedimientos constructivos, la clasificación de la estructura, la zonificación sísmica, las cargas gravitacionales que actuarán sobre la estructura, el comportamiento estructural de la misma como son deformaciones tanto verticales como laterales, esto con la finalidad de que la edificación tenga un diseño seguro, económico y funcional.

Los temas abordados son en conjunto una síntesis de los aspectos más relevantes que requiere conocer un Ingeniero Civil para la elaboración de proyectos de uso habitacional de interés social, interés medio e interés alto.

El avance en las técnicas de construcción, en el mejoramiento de los materiales, en optimizar recursos nos llevara a edificaciones de mayor calidad y de mayor seguridad para los ocupantes de los inmuebles.

Es también de suma importancia que la ejecución de la obra se realice con personal que conozca de los materiales a emplear y que lea y comprenda las especificaciones marcadas en planos, así mismo las empresas que supervisan las construcciones deben tener el personal calificado para realizar las pruebas necesarias a los materiales que se utilizaran para corroborar que estos cumplen con las especificaciones indicadas en planos.

Algo muy importante en el transcurso del diseño es la comunicación e interacción entre los distintos profesionistas que intervienen en la edificación, esto con la finalidad de llegar a buen término la obra.

Así mismo es importante señalar que en la construcción específica de cada obra se respeten las separaciones de las construcciones a los linderos del predio, así como el de verificar que las construcciones adyacentes tengan los linderos adecuados; si no se cumplen con los lineamientos que indica el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal las edificaciones podrían golpearse en un eventual movimiento sísmico

Generalmente estos linderos afectan las áreas constructivas de la edificación por este motivo el ingeniero estructural deberá tener bastante tacto para comunicar a los arquitectos y propietarios de la edificación.

La mampostería fue, es y será un material muy empleado por la humanidad.



REFERENCIAS

-
- ¹ Ver Cuellar Zertuche R.
 - ² Ver NMX-C-404-ONNCCE-2012.
 - ³ IBMEX, STONECRETE (Cortesía de Imágenes)
 - ⁴ Ver IMT-CMT-2-02-001-02
 - ⁵ Ver NMX-C-111-ONNCCE-2004
 - ⁶ Ver NMX-C-122-ONNCCE-2004
 - ⁷ Ver NMX-C-255-ONNCCE-2006
 - ⁸ Ver RCDF-NTC-MAMPOSTERÍA 2004
 - ⁹ Ver NMX-C-407-ONNCCE-2001
 - ¹⁰ Ver Miranda E. y Tena A. (1999)
 - ¹¹ Ver RCDF-2004
 - ¹² PEI Diseño Estructural



BIBLIOGRAFIA

- Cuellar Zertuche.” Tesis Parámetros de Resistencia para Estructuras de Mampostería”. Universidad Veracruzana, Coatzacoalcos Veracruz, 2014.
- Norma Mexicana NMX-C-404-ONNCCE-2012 “Mampostería, Bloques, Tabiques o Ladrillos y Tabicones para uso Estructural; Especificaciones y Métodos de Ensayo”, Diario Oficial de la Federación 13 de diciembre de 2012.
- Industrial Bloquera Mexicana “IBMEX”, Especificaciones de Block Múltiperforado BH8 e Imágenes de Pruebas de Laboratorio, Ciudad de México 2016.
- Instituto Mexicano del Transporte, Calidad de los Materiales, Materiales para Concreto Hidráulico, Calidad del Cemento Pórtland. SCT México.
- Norma Mexicana NMX-C-111-ONNCCE-2004, “Agregados para Concreto Hidráulico; Especificaciones y Métodos de Ensayo”, Diario Oficial de la Federación 27 de Julio 2004.
- Norma Mexicana NMX-C-122-ONNCCE-2004, “Agua para Concreto, Especificaciones”, Diario Oficial de la Federación 1 de Marzo de 2004.
- Norma Mexicana NMX-C-255-ONNCCE-2006, “Aditivos Químicos para Concreto, Especificaciones, Muestreo y Métodos de Ensayo” Diario Oficial de la Federación 22 de Junio 2006.
- Norma Mexicana NMX-C-407-ONNCCE-2001, “ ar illa Corrugada de Acero Proveniente de Lingote y Palanquilla para Refuerzo de Concreto - Especificaciones y Métodos de Prueba”, Diario Oficial de la Federación 26 de Julio de 2001
- Norma Mexicana NMX-C-464-ONNCCE-2010, “Mampostería, Determinación de la Resistencia a Compresión Diagonal y Modulo de Cortante de Muretes, así como Determinación de la Resistencia a Compresión de Pilas de Mampostería de Arcilla o de Concreto – Métodos de Ensayo”, Diario Oficial de la Federación 24 de Junio de 2011.
- Norma Mexicana NMX-C-486-ONNCCE-2014, “Mampostería, Mortero para Uso Estructural – Especificaciones y Métodos de Ensayo”, Diario Oficial de la Federación 7 de Noviembre de 2014.
- Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF), Gaceta del Gobierno del D. F. 6 de Octubre de 2004.
- Normas Técnico Complementarias – Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones, Gaceta del Gobierno del D. F. 6 de Octubre de 2004.
- Normas Técnico Complementarias para Diseño por Sismo, Gaceta del Gobierno del D. F. 6 de Octubre de 2004.
- Normas Técnico Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería, Gaceta del Gobierno del D. F. 6 de Octubre de 2004.
- Normas Técnico Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto, Gaceta del Gobierno del D. F. 6 de Octubre de 2004.
- Normas Técnico Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones, Gaceta del Gobierno del D. F. 6 de Octubre de 2004.
- Meli R. y Reyes A. (1971), “Propiedades Mecánicas de la Mampostería”. Serie del Instituto de Ingeniería. México D. F., Instituto de Ingeniería UNAM 288.
- ar ios Autores, “Guía de Análisis de Estructuras de Mampostería”, Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A. C. Ciudad de México Marzo de 2012



APENDICE A

MODELO MATEMATICO DEL EJEMPLO PRACTICO POR MEDIO DEL PROGRAMA STAAD PRO V8i SS4.

```

STAAD SPACE DXF IMPORT OF TESIS.DXF
START JOB INFORMATION
ENGINEER DATE 05-Sep-16
END JOB INFORMATION
INPUT WIDTH 79
UNIT METER MTON
JOINT COORDINATES
3 0 0 0; 9 10.3 0 10.7; 10 10.3 0 8.45; 11 11.45 0 10.7; 12 11.45 0 8.45;
13 12.75 0 8.45; 14 12.75 0 7.115; 15 12.75 0 4.995; 16 12.75 0 4.265;
17 12.75 0 3.45; 18 12.75 0 1.335; 19 12.75 0 0; 20 12.75 0 19.15;
21 12.75 0 17.815; 22 12.75 0 15.7; 23 12.75 0 14.885; 24 12.75 0 14.155;
25 12.75 0 12.035; 26 12.75 0 10.7; 27 9.6 0 13.535; 28 10.6 0 13.535;
29 9.6 0 5.6; 30 10.6 0 5.6; 31 10.6 0 4.995; 33 10.6 0 3.45; 34 10.6 0 15.7;
36 10.6 0 14.155; 39 9.6 0 1.15; 40 9.6 0 0; 41 9.6 0 8.45; 42 9.6 0 15.7;
43 9.6 0 10.7; 44 9.6 0 19.15; 45 7.45 0 1.15; 46 7.45 0 0; 48 7.45 0 2.065;
49 7.45 0 10.7; 50 7.45 0 8.45; 51 7.45 0 19.15; 52 7.45 0 18;
53 7.45 0 17.085; 55 6.374 0 8.45; 56 6.374 0 3.45; 57 6.374 0 15.7;
58 6.374 0 10.7; 59 5.3 0 3.45; 60 5.3 0 2.065; 61 5.3 0 1.15; 62 5.3 0 0;
63 5.3 0 10.7; 64 5.3 0 8.45; 65 5.3 0 19.15; 66 5.3 0 18; 67 5.3 0 17.085;
68 5.3 0 15.7; 69 3.15 0 5.6; 70 3.15 0 3.45; 71 3.15 0 1.15; 72 3.15 0 0;
73 2.15 0 13.535; 74 3.15 0 13.535; 75 3.15 0 15.7; 76 3.15 0 10.7;
77 3.15 0 8.45; 78 3.15 0 19.15; 79 2.15 0 15.7; 80 2.15 0 15.035;
81 2.15 0 14.155; 82 2.15 0 4.995; 83 2.15 0 4.1; 84 2.15 0 3.45;
85 2.15 0 5.6; 86 0 0 8.45; 87 0 0 7.115; 88 0 0 4.995; 89 0 0 4.265;
90 0 0 3.45; 91 0 0 1.335; 92 0 0 19.15; 93 0 0 17.815; 94 0 0 15.7;
95 0 0 14.885; 96 0 0 14.155; 97 0 0 12.035; 98 0 0 10.7; 99 8.165 0 18;
100 8.985 0 18; 101 9.6 0 18; 102 3.15 0 18; 103 3.765 0 18; 104 4.585 0 18;
106 4.485 0 10.7; 109 4.485 0 8.45; 112 9.6 0 3.45; 113 8.165 0 1.15;
114 8.985 0 1.15; 116 3.765 0 1.152; 117 4.585 0 1.15; 120 0 2.5 0;
121 10.3 2.5 10.7; 123 11.45 2.5 10.7; 125 12.75 2.5 8.45; 126 12.75 2.5 7.115;
127 12.75 2.5 4.995; 128 12.75 2.5 4.265; 129 12.75 2.5 3.45;
130 12.75 2.5 1.335; 131 12.75 2.5 0; 132 12.75 2.5 19.15;
133 12.75 2.5 17.815; 134 12.75 2.5 15.7; 135 12.75 2.5 14.885;
136 12.75 2.5 14.155; 137 12.75 2.5 12.035; 138 12.75 2.5 10.7;
139 9.6 2.5 13.535; 140 10.6 2.5 13.535; 141 9.6 2.5 5.6; 143 10.6 2.5 4.995;
145 10.6 2.5 3.45; 146 10.6 2.5 15.7; 148 10.6 2.5 14.155; 151 9.6 2.5 1.15;
152 9.6 2.5 0; 154 9.6 2.5 15.7; 155 9.6 2.5 10.7; 156 9.6 2.5 19.15;
157 7.45 2.5 1.15; 158 7.45 2.5 0; 160 7.45 2.5 2.065; 161 7.45 2.5 10.7;
162 7.45 2.5 8.45; 163 7.45 2.5 19.15; 164 7.45 2.5 18; 165 7.45 2.5 17.085;
167 6.374 2.5 8.45; 168 6.374 2.5 3.45; 169 6.374 2.5 15.7; 170 6.374 2.5 10.7;
171 5.3 2.5 3.45; 172 5.3 2.5 2.065; 173 5.3 2.5 1.15; 174 5.3 2.5 0;
175 5.3 2.5 10.7; 176 5.3 2.5 8.45; 177 5.3 2.5 19.15; 178 5.3 2.5 18;
179 5.3 2.5 17.085; 180 5.3 2.5 15.7; 181 3.15 2.5 5.6; 182 3.15 2.5 3.45;
183 3.15 2.5 1.15; 184 3.15 2.5 0; 185 2.15 2.5 13.535; 186 3.15 2.5 13.535;
187 3.15 2.5 15.7; 188 3.15 2.5 10.7; 189 3.15 2.5 8.45; 190 3.15 2.5 19.15;
191 2.15 2.5 15.7; 192 2.15 2.5 15.035; 193 2.15 2.5 14.155;
194 2.15 2.5 4.995; 195 2.15 2.5 4.1; 196 2.15 2.5 3.45; 197 2.15 2.5 5.6;
198 0 2.5 8.45; 199 0 2.5 7.115; 200 0 2.5 4.995; 201 0 2.5 4.265;
202 0 2.5 3.45; 203 0 2.5 1.335; 204 0 2.5 19.15; 205 0 2.5 17.815;
206 0 2.5 15.7; 207 0 2.5 14.885; 208 0 2.5 14.155; 209 0 2.5 12.035;
210 0 2.5 10.7; 211 8.165 2.5 18; 213 9.6 2.5 18; 214 3.15 2.5 18;
215 3.765 2.5 18; 216 4.585 2.5 18; 218 4.485 2.5 10.7; 221 4.485 2.5 8.45;
224 9.6 2.5 3.45; 225 8.165 2.5 1.15; 226 8.985 2.5 1.152; 228 3.765 2.5 1.152;
229 4.585 2.5 1.15; 231 0.63 0 0; 232 0.63 1.25 0; 233 0 1.25 0; 234 1.26 0 0;
235 1.26 1.25 0; 236 1.89 0 0; 237 1.89 1.25 0; 238 2.52 0 0; 239 2.52 1.25 0;
240 3.15 1.25 0; 241 0.63 2.5 0; 242 1.26 2.5 0; 243 1.89 2.5 0;
244 2.52 2.5 0; 245 3.688 0 0; 246 3.688 1.25 0; 247 4.225 0 0;

```



248 4.225 1.25 0; 249 4.763 0 0; 250 4.763 1.25 0; 251 5.3 1.25 0;
252 3.688 2.5 0; 253 4.225 2.5 0; 254 4.763 2.5 0; 255 7.988 0 0;
256 7.988 1.25 0; 257 7.45 1.25 0; 258 8.525 0 0; 259 8.525 1.25 0;
260 9.063 0 0; 261 9.063 1.25 0; 262 9.6 1.25 0; 263 7.988 2.5 0;
264 8.525 2.5 0; 265 9.063 2.5 0; 266 10.23 0 0; 267 10.23 1.25 0;
268 10.86 0 0; 269 10.86 1.25 0; 270 11.49 0 0; 271 11.49 1.25 0;
272 12.12 0 0; 273 12.12 1.25 0; 274 12.75 1.25 0; 275 10.23 2.5 0;
276 10.86 2.5 0; 277 11.49 2.5 0; 278 12.12 2.5 0; 279 3.765 1.25 1.152;
280 3.15 1.25 1.15; 281 5.3 1.25 1.15; 282 4.585 1.25 1.15;
283 8.165 1.25 1.15; 284 7.45 1.25 1.15; 285 9.6 1.25 1.15;
286 8.985 1.25 1.152; 287 0.538 0 3.45; 288 0.538 1.25 3.45; 289 0 1.25 3.45;
290 1.075 0 3.45; 291 1.075 1.25 3.45; 292 1.613 0 3.45; 293 1.613 1.25 3.45;
294 2.15 1.25 3.45; 295 0.538 2.5 3.45; 296 1.075 2.5 3.45; 297 1.613 2.5 3.45;
298 5.837 0 3.45; 299 5.837 1.25 3.45; 300 5.3 1.25 3.45; 301 6.374 1.25 3.45;
302 5.837 2.5 3.45; 303 11.138 0 3.45; 304 11.138 1.25 3.45;
305 10.6 1.25 3.45; 306 11.675 0 3.45; 307 11.675 1.25 3.45; 308 12.213 0 3.45;
309 12.213 1.25 3.45; 310 12.75 1.25 3.45; 311 11.138 2.5 3.45;
312 11.675 2.5 3.45; 313 12.213 2.5 3.45; 314 0.538 0 4.995;
315 0.538 1.25 4.995; 316 0 1.25 4.995; 317 1.075 0 4.995;
318 1.075 1.25 4.995; 319 1.613 0 4.995; 320 1.613 1.25 4.995;
321 2.15 1.25 4.995; 322 0.538 2.5 4.995; 323 1.075 2.5 4.995;
324 1.613 2.5 4.995; 325 11.138 0 4.995; 326 11.138 1.25 4.995;
327 10.6 1.25 4.995; 328 11.675 0 4.995; 329 11.675 1.25 4.995;
330 12.213 0 4.995; 331 12.213 1.25 4.995; 332 12.75 1.25 4.995;
333 11.138 2.5 4.995; 334 11.675 2.5 4.995; 335 12.213 2.5 4.995;
336 10.3 2.5 8.45; 337 11.45 2.5 8.45; 338 9.6 2.5 8.45; 339 0.63 0 8.45;
340 0.63 1.25 8.45; 341 0 1.25 8.45; 342 1.26 0 8.45; 343 1.26 1.25 8.45;
344 1.89 0 8.45; 345 1.89 1.25 8.45; 346 2.52 0 8.45; 347 2.52 1.25 8.45;
348 3.15 1.25 8.45; 349 0.63 2.5 8.45; 350 1.26 2.5 8.45; 351 1.89 2.5 8.45;
352 2.52 2.5 8.45; 353 5.3 1.25 8.45; 354 4.485 1.25 8.45; 355 7.988 0 8.45;
356 7.988 1.25 8.45; 357 7.45 1.25 8.45; 358 8.525 0 8.45; 359 8.525 1.25 8.45;
360 9.063 0 8.45; 361 9.063 1.25 8.45; 362 9.6 1.25 8.45; 363 7.988 2.5 8.45;
364 8.525 2.5 8.45; 365 9.063 2.5 8.45; 366 10.3 1.25 8.45; 367 10.875 0 8.45;
368 10.875 1.25 8.45; 369 11.45 1.25 8.45; 370 10.875 2.5 8.45;
371 12.1 0 8.45; 372 12.1 1.25 8.45; 373 12.75 1.25 8.45; 374 12.1 2.5 8.45;
375 0.63 0 10.7; 376 0.63 1.25 10.7; 377 0 1.25 10.7; 378 1.26 0 10.7;
379 1.26 1.25 10.7; 380 1.89 0 10.7; 381 1.89 1.25 10.7; 382 2.52 0 10.7;
383 2.52 1.25 10.7; 384 3.15 1.25 10.7; 385 0.63 2.5 10.7; 386 1.26 2.5 10.7;
387 1.89 2.5 10.7; 388 2.52 2.5 10.7; 389 5.3 1.25 10.7; 390 4.485 1.25 10.7;
391 7.988 0 10.7; 392 7.988 1.25 10.7; 393 7.45 1.25 10.7; 394 8.525 0 10.7;
395 8.525 1.25 10.7; 396 9.063 0 10.7; 397 9.063 1.25 10.7; 398 9.6 1.25 10.7;
399 7.988 2.5 10.7; 400 8.525 2.5 10.7; 401 9.063 2.5 10.7; 402 10.3 1.25 10.7;
403 10.875 0 10.7; 404 10.875 1.25 10.7; 405 11.45 1.25 10.7;
406 10.875 2.5 10.7; 407 12.1 0 10.7; 408 12.1 1.25 10.7; 409 12.75 1.25 10.7;
410 12.1 2.5 10.7; 411 0.538 0 14.155; 412 0.538 1.25 14.155;
413 0 1.25 14.155; 414 1.075 0 14.155; 415 1.075 1.25 14.155;
416 1.613 0 14.155; 417 1.613 1.25 14.155; 418 2.15 1.25 14.155;
419 0.538 2.5 14.155; 420 1.075 2.5 14.155; 421 1.613 2.5 14.155;
422 11.138 0 14.155; 423 11.138 1.25 14.155; 424 10.6 1.25 14.155;
425 11.675 0 14.155; 426 11.675 1.25 14.155; 427 12.213 0 14.155;
428 12.213 1.25 14.155; 429 12.75 1.25 14.155; 430 11.138 2.5 14.155;
431 11.675 2.5 14.155; 432 12.213 2.5 14.155; 433 0.538 0 15.7;
434 0.538 1.25 15.7; 435 0 1.25 15.7; 436 1.075 0 15.7; 437 1.075 1.25 15.7;
438 1.613 0 15.7; 439 1.613 1.25 15.7; 440 2.15 1.25 15.7; 441 0.538 2.5 15.7;
442 1.075 2.5 15.7; 443 1.613 2.5 15.7; 444 5.837 0 15.7; 445 5.837 1.25 15.7;
446 5.3 1.25 15.7; 447 6.374 1.25 15.7; 448 5.837 2.5 15.7; 449 11.138 0 15.7;
450 11.138 1.25 15.7; 451 10.6 1.25 15.7; 452 11.675 0 15.7;
453 11.675 1.25 15.7; 454 12.213 0 15.7; 455 12.213 1.25 15.7;
456 12.75 1.25 15.7; 457 11.138 2.5 15.7; 458 11.675 2.5 15.7;
459 12.213 2.5 15.7; 460 3.765 1.25 18; 461 3.15 1.25 18; 462 5.3 1.25 18;
463 4.585 1.25 18; 464 8.165 1.25 18; 465 7.45 1.25 18; 466 9.6 1.25 18;



467 8.985 1.25 18; 468 8.985 2.5 18; 469 0.63 0 19.15; 470 0.63 1.25 19.15;
471 0 1.25 19.15; 472 1.26 0 19.15; 473 1.26 1.25 19.15; 474 1.89 0 19.15;
475 1.89 1.25 19.15; 476 2.52 0 19.15; 477 2.52 1.25 19.15;
478 3.15 1.25 19.15; 479 0.63 2.5 19.15; 480 1.26 2.5 19.15;
481 1.89 2.5 19.15; 482 2.52 2.5 19.15; 483 3.688 0 19.15;
484 3.688 1.25 19.15; 485 4.225 0 19.15; 486 4.225 1.25 19.15;
487 4.763 0 19.15; 488 4.763 1.25 19.15; 489 5.3 1.25 19.15;
490 3.688 2.5 19.15; 491 4.225 2.5 19.15; 492 4.763 2.5 19.15;
493 7.988 0 19.15; 494 7.988 1.25 19.15; 495 7.45 1.25 19.15;
496 8.525 0 19.15; 497 8.525 1.25 19.15; 498 9.063 0 19.15;
499 9.063 1.25 19.15; 500 9.6 1.25 19.15; 501 7.988 2.5 19.15;
502 8.525 2.5 19.15; 503 9.063 2.5 19.15; 504 10.23 0 19.15;
505 10.23 1.25 19.15; 506 10.86 0 19.15; 507 10.86 1.25 19.15;
508 11.49 0 19.15; 509 11.49 1.25 19.15; 510 12.12 0 19.15;
511 12.12 1.25 19.15; 512 12.75 1.25 19.15; 513 10.23 2.5 19.15;
514 10.86 2.5 19.15; 515 11.49 2.5 19.15; 516 12.12 2.5 19.15; 517 0 0 17.286;
518 0 1.25 17.286; 519 0 1.25 17.815; 520 0 0 16.758; 521 0 1.25 16.758;
522 0 0 16.229; 523 0 1.25 16.229; 524 0 2.5 17.286; 525 0 2.5 16.758;
526 0 2.5 16.229; 527 0 1.25 14.885; 529 0 1.25 13.625; 530 0 0 13.095;
531 0 1.25 13.095; 532 0 0 12.565; 533 0 1.25 12.565; 534 0 1.25 12.035;
535 0 2.5 13.625; 536 0 2.5 13.095; 537 0 2.5 12.565; 538 0 0 6.585;
539 0 1.25 6.585; 540 0 1.25 7.115; 541 0 0 6.055; 542 0 1.25 6.055;
544 0 1.25 5.525; 545 0 2.5 6.585; 546 0 2.5 6.055; 547 0 2.5 5.525;
548 0 1.25 4.265; 549 0 0 2.921; 550 0 1.25 2.921; 551 0 0 2.393;
552 0 1.25 2.393; 553 0 0 1.864; 554 0 1.25 1.864; 555 0 1.25 1.335;
556 0 2.5 2.921; 557 0 2.5 2.393; 558 0 2.5 1.864; 559 2.15 1.25 15.035;
560 2.15 1.25 13.535; 561 2.15 1.25 5.6; 562 2.15 1.25 4.1; 563 3.15 0 18.575;
564 3.15 1.25 18.575; 565 3.15 2.5 18.575; 566 3.15 0 17.425;
567 3.15 1.25 17.425; 568 3.15 0 16.85; 569 3.15 1.25 16.85; 570 3.15 0 16.275;
571 3.15 1.25 16.275; 572 3.15 1.25 15.7; 573 3.15 2.5 17.425;
574 3.15 2.5 16.85; 575 3.15 2.5 16.275; 576 3.15 0 12.968;
577 3.15 1.25 12.968; 578 3.15 1.25 13.535; 579 3.15 0 12.401;
580 3.15 1.25 12.401; 581 3.15 0 11.834; 582 3.15 1.25 11.834;
583 3.15 0 11.267; 584 3.15 1.25 11.267; 585 3.15 2.5 12.968;
586 3.15 2.5 12.401; 587 3.15 2.5 11.834; 588 3.15 2.5 11.267; 589 3.15 0 7.88;
590 3.15 1.25 7.88; 591 3.15 0 7.31; 592 3.15 1.25 7.31; 593 3.15 0 6.74;
594 3.15 1.25 6.74; 595 3.15 0 6.17; 596 3.15 1.25 6.17; 597 3.15 1.25 5.6;
598 3.15 2.5 7.88; 599 3.15 2.5 7.31; 600 3.15 2.5 6.74; 601 3.15 2.5 6.17;
602 3.15 0 2.875; 603 3.15 1.25 2.875; 604 3.15 1.25 3.45; 605 3.15 0 2.3;
606 3.15 1.25 2.3; 607 3.15 0 1.725; 608 3.15 1.25 1.725; 609 3.15 2.5 2.875;
610 3.15 2.5 2.3; 611 3.15 2.5 1.725; 612 3.15 0 0.575; 613 3.15 1.25 0.575;
614 3.15 2.5 0.575; 615 5.3 1.25 17.085; 616 5.3 1.25 2.065;
617 6.374 0 15.075; 618 6.374 1.25 15.075; 619 6.374 0 14.45;
620 6.374 1.25 14.45; 621 6.374 0 13.825; 622 6.374 1.25 13.825;
623 6.374 0 13.2; 624 6.374 1.25 13.2; 625 6.374 0 12.565;
626 6.374 1.25 12.565; 627 6.374 0 11.95; 628 6.374 1.25 11.95;
629 6.374 0 11.325; 630 6.374 1.25 11.325; 631 6.374 1.25 10.7;
632 6.374 2.5 15.075; 633 6.374 2.5 14.45; 634 6.374 2.5 13.825;
635 6.374 2.5 13.2; 636 6.374 2.5 12.565; 637 6.374 2.5 11.95;
638 6.374 2.5 11.325; 639 6.374 0 7.825; 640 6.374 1.25 7.825;
641 6.374 1.25 8.45; 642 6.374 0 7.2; 643 6.374 1.25 7.2; 644 6.374 0 6.575;
645 6.374 1.25 6.575; 646 6.374 0 5.95; 647 6.374 1.25 5.95; 648 6.374 0 5.325;
649 6.374 1.25 5.325; 650 6.374 0 4.7; 651 6.374 1.25 4.7; 652 6.374 0 4.075;
653 6.374 1.25 4.075; 654 6.374 2.5 7.825; 655 6.374 2.5 7.2;
656 6.374 2.5 6.575; 657 6.374 2.5 5.95; 658 6.374 2.5 5.325;
659 6.374 2.5 4.7; 660 6.374 2.5 4.075; 661 7.45 1.25 17.085;
662 7.45 1.25 2.065; 663 9.6 0 18.575; 664 9.6 1.25 18.575; 665 9.6 2.5 18.575;
666 9.6 0 17.425; 667 9.6 1.25 17.425; 668 9.6 0 16.85; 669 9.6 1.25 16.85;
670 9.6 0 16.275; 671 9.6 1.25 16.275; 672 9.6 1.25 15.7; 673 9.6 2.5 17.425;
674 9.6 2.5 16.85; 675 9.6 2.5 16.275; 676 9.6 0 12.968; 677 9.6 1.25 12.968;
678 9.6 1.25 13.535; 679 9.6 0 12.401; 680 9.6 1.25 12.401; 681 9.6 0 11.834;



682 9.6 1.25 11.834; 683 9.6 0 11.267; 684 9.6 1.25 11.267; 685 9.6 2.5 12.968;
686 9.6 2.5 12.401; 687 9.6 2.5 11.834; 688 9.6 2.5 11.267; 689 9.6 0 7.88;
690 9.6 1.25 7.88; 691 9.6 0 7.31; 692 9.6 1.25 7.31; 693 9.6 0 6.74;
694 9.6 1.25 6.74; 695 9.6 0 6.17; 696 9.6 1.25 6.17; 697 9.6 1.25 5.6;
698 9.6 2.5 7.88; 699 9.6 2.5 7.31; 700 9.6 2.5 6.74; 701 9.6 2.5 6.17;
702 9.6 0 2.875; 703 9.6 1.25 2.875; 704 9.6 1.25 3.45; 705 9.6 0 2.3;
706 9.6 1.25 2.3; 707 9.6 0 1.725; 708 9.6 1.25 1.725; 709 9.6 2.5 2.875;
710 9.6 2.5 2.3; 711 9.6 2.5 1.725; 712 9.6 0 0.575; 713 9.6 1.25 0.575;
714 9.6 2.5 0.575; 715 10.6 0 15.035; 716 10.6 1.25 15.035;
717 10.6 2.5 15.035; 718 10.6 1.25 13.535; 719 10.6 1.25 5.6; 720 10.6 2.5 5.6;
721 10.6 0 4.1; 722 10.6 1.25 4.1; 723 10.6 2.5 4.1; 724 12.75 0 17.286;
725 12.75 1.25 17.286; 726 12.75 1.25 17.815; 727 12.75 0 16.758;
728 12.75 1.25 16.758; 729 12.75 0 16.229; 730 12.75 1.25 16.229;
731 12.75 2.5 17.286; 732 12.75 2.5 16.758; 733 12.75 2.5 16.229;
734 12.75 1.25 14.885; 736 12.75 1.25 13.625; 737 12.75 0 13.095;
738 12.75 1.25 13.095; 739 12.75 0 12.565; 740 12.75 1.25 12.565;
741 12.75 1.25 12.035; 742 12.75 2.5 13.625; 743 12.75 2.5 13.095;
744 12.75 2.5 12.565; 745 12.75 0 6.585; 746 12.75 1.25 6.585;
747 12.75 1.25 7.115; 748 12.75 0 6.055; 749 12.75 1.25 6.055;
751 12.75 1.25 5.525; 752 12.75 2.5 6.585; 753 12.75 2.5 6.055;
754 12.75 2.5 5.525; 755 12.75 1.25 4.265; 756 12.75 0 2.921;
757 12.75 1.25 2.921; 758 12.75 0 2.393; 759 12.75 1.25 2.393;
760 12.75 0 1.864; 761 12.75 1.25 1.864; 762 12.75 1.25 1.335;
763 12.75 2.5 2.921; 764 12.75 2.5 2.393; 765 12.75 2.5 1.864; 768 0 5 0;
769 10.3 5 10.7; 770 11.45 5 10.7; 771 12.75 5 8.45; 772 12.75 5 7.115;
773 12.75 5 4.995; 774 12.75 5 4.265; 775 12.75 5 3.45; 776 12.75 5 1.335;
777 12.75 5 0; 778 12.75 5 19.15; 779 12.75 5 17.815; 780 12.75 5 15.7;
781 12.75 5 14.885; 782 12.75 5 14.155; 783 12.75 5 12.035; 784 12.75 5 10.7;
785 9.6 5 13.535; 786 10.6 5 13.535; 787 9.6 5 5.6; 788 10.6 5 4.995;
789 10.6 5 3.45; 790 10.6 5 15.7; 791 10.6 5 14.155; 792 9.6 5 1.15;
793 9.6 5 0; 794 9.6 5 15.7; 795 9.6 5 10.7; 796 9.6 5 19.15; 797 7.45 5 1.15;
798 7.45 5 0; 799 7.45 5 2.065; 800 7.45 5 10.7; 801 7.45 5 8.45;
802 7.45 5 19.15; 803 7.45 5 18; 804 7.45 5 17.085; 805 6.374 5 8.45;
806 6.374 5 3.45; 807 6.374 5 15.7; 808 6.374 5 10.7; 809 5.3 5 3.45;
810 5.3 5 2.065; 811 5.3 5 1.15; 812 5.3 5 0; 813 5.3 5 10.7; 814 5.3 5 8.45;
815 5.3 5 19.15; 816 5.3 5 18; 817 5.3 5 17.085; 818 5.3 5 15.7;
819 3.15 5 5.6; 820 3.15 5 3.45; 821 3.15 5 1.15; 822 3.15 5 0;
823 2.15 5 13.535; 824 3.15 5 13.535; 825 3.15 5 15.7; 826 3.15 5 10.7;
827 3.15 5 8.45; 828 3.15 5 19.15; 829 2.15 5 15.7; 830 2.15 5 15.035;
831 2.15 5 14.155; 832 2.15 5 4.995; 833 2.15 5 4.1; 834 2.15 5 3.45;
835 2.15 5 5.6; 836 0 5 8.45; 837 0 5 7.115; 838 0 5 4.995; 839 0 5 4.265;
840 0 5 3.45; 841 0 5 1.335; 842 0 5 19.15; 843 0 5 17.815; 844 0 5 15.7;
845 0 5 14.885; 846 0 5 14.155; 847 0 5 12.035; 848 0 5 10.7; 849 8.165 5 18;
850 9.6 5 18; 851 3.15 5 18; 852 3.765 5 18; 853 4.585 5 18; 854 4.485 5 10.7;
855 4.485 5 8.45; 856 9.6 5 3.45; 857 8.165 5 1.15; 858 8.985 5 1.152;
859 3.765 5 1.152; 860 4.585 5 1.15; 861 0.63 3.75 0; 862 0 3.75 0;
863 1.26 3.75 0; 864 1.89 3.75 0; 865 2.52 3.75 0; 866 3.15 3.75 0;
867 0.63 5 0; 868 1.26 5 0; 869 1.89 5 0; 870 2.52 5 0; 871 3.688 3.75 0;
872 4.225 3.75 0; 873 4.763 3.75 0; 874 5.3 3.75 0; 875 3.688 5 0;
876 4.225 5 0; 877 4.763 5 0; 878 7.988 3.75 0; 879 7.45 3.75 0;
880 8.525 3.75 0; 881 9.063 3.75 0; 882 9.6 3.75 0; 883 7.988 5 0;
884 8.525 5 0; 885 9.063 5 0; 886 10.23 3.75 0; 887 10.86 3.75 0;
888 11.49 3.75 0; 889 12.12 3.75 0; 890 12.75 3.75 0; 891 10.23 5 0;
892 10.86 5 0; 893 11.49 5 0; 894 12.12 5 0; 895 3.765 3.75 1.152;
896 3.15 3.75 1.15; 897 5.3 3.75 1.15; 898 4.585 3.75 1.15;
899 8.165 3.75 1.15; 900 7.45 3.75 1.15; 901 9.6 3.75 1.15;
902 8.985 3.75 1.152; 903 0.538 3.75 3.45; 904 0 3.75 3.45;
905 1.075 3.75 3.45; 906 1.613 3.75 3.45; 907 2.15 3.75 3.45; 908 0.538 5 3.45;
909 1.075 5 3.45; 910 1.613 5 3.45; 911 5.837 3.75 3.45; 912 5.3 3.75 3.45;
913 6.374 3.75 3.45; 914 5.837 5 3.45; 915 11.138 3.75 3.45;
916 10.6 3.75 3.45; 917 11.675 3.75 3.45; 918 12.213 3.75 3.45;



919 12.75 3.75 3.45; 920 11.138 5 3.45; 921 11.675 5 3.45; 922 12.213 5 3.45;
923 0.538 3.75 4.995; 924 0 3.75 4.995; 925 1.075 3.75 4.995;
926 1.613 3.75 4.995; 927 2.15 3.75 4.995; 928 0.538 5 4.995;
929 1.075 5 4.995; 930 1.613 5 4.995; 931 11.138 3.75 4.995;
932 10.6 3.75 4.995; 933 11.675 3.75 4.995; 934 12.213 3.75 4.995;
935 12.75 3.75 4.995; 936 11.138 5 4.995; 937 11.675 5 4.995;
938 12.213 5 4.995; 939 10.3 5 8.45; 940 11.45 5 8.45; 941 9.6 5 8.45;
942 0.63 3.75 8.45; 943 0 3.75 8.45; 944 1.26 3.75 8.45; 945 1.89 3.75 8.45;
946 2.52 3.75 8.45; 947 3.15 3.75 8.45; 948 0.63 5 8.45; 949 1.26 5 8.45;
950 1.89 5 8.45; 951 2.52 5 8.45; 952 5.3 3.75 8.45; 953 4.485 3.75 8.45;
954 7.988 3.75 8.45; 955 7.45 3.75 8.45; 956 8.525 3.75 8.45;
957 9.063 3.75 8.45; 958 9.6 3.75 8.45; 959 7.988 5 8.45; 960 8.525 5 8.45;
961 9.063 5 8.45; 962 10.3 3.75 8.45; 963 10.875 3.75 8.45;
964 11.45 3.75 8.45; 965 10.875 5 8.45; 966 12.1 3.75 8.45;
967 12.75 3.75 8.45; 968 12.1 5 8.45; 969 0.63 3.75 10.7; 970 0 3.75 10.7;
971 1.26 3.75 10.7; 972 1.89 3.75 10.7; 973 2.52 3.75 10.7; 974 3.15 3.75 10.7;
975 0.63 5 10.7; 976 1.26 5 10.7; 977 1.89 5 10.7; 978 2.52 5 10.7;
979 5.3 3.75 10.7; 980 4.485 3.75 10.7; 981 7.988 3.75 10.7;
982 7.45 3.75 10.7; 983 8.525 3.75 10.7; 984 9.063 3.75 10.7;
985 9.6 3.75 10.7; 986 7.988 5 10.7; 987 8.525 5 10.7; 988 9.063 5 10.7;
989 10.3 3.75 10.7; 990 10.875 3.75 10.7; 991 11.45 3.75 10.7;
992 10.875 5 10.7; 993 12.1 3.75 10.7; 994 12.75 3.75 10.7; 995 12.1 5 10.7;
996 0.538 3.75 14.155; 997 0 3.75 14.155; 998 1.075 3.75 14.155;
999 1.613 3.75 14.155; 1000 2.15 3.75 14.155; 1001 0.538 5 14.155;
1002 1.075 5 14.155; 1003 1.613 5 14.155; 1004 11.138 3.75 14.155;
1005 10.6 3.75 14.155; 1006 11.675 3.75 14.155; 1007 12.213 3.75 14.155;
1008 12.75 3.75 14.155; 1009 11.138 5 14.155; 1010 11.675 5 14.155;
1011 12.213 5 14.155; 1012 0.538 3.75 15.7; 1013 0 3.75 15.7;
1014 1.075 3.75 15.7; 1015 1.613 3.75 15.7; 1016 2.15 3.75 15.7;
1017 0.538 5 15.7; 1018 1.075 5 15.7; 1019 1.613 5 15.7; 1020 5.837 3.75 15.7;
1021 5.3 3.75 15.7; 1022 6.374 3.75 15.7; 1023 5.837 5 15.7;
1024 11.138 3.75 15.7; 1025 10.6 3.75 15.7; 1026 11.675 3.75 15.7;
1027 12.213 3.75 15.7; 1028 12.75 3.75 15.7; 1029 11.138 5 15.7;
1030 11.675 5 15.7; 1031 12.213 5 15.7; 1032 3.765 3.75 18; 1033 3.15 3.75 18;
1034 5.3 3.75 18; 1035 4.585 3.75 18; 1036 8.165 3.75 18; 1037 7.45 3.75 18;
1038 9.6 3.75 18; 1039 8.985 3.75 18; 1040 8.985 5 18; 1041 0.63 3.75 19.15;
1042 0 3.75 19.15; 1043 1.26 3.75 19.15; 1044 1.89 3.75 19.15;
1045 2.52 3.75 19.15; 1046 3.15 3.75 19.15; 1047 0.63 5 19.15;
1048 1.26 5 19.15; 1049 1.89 5 19.15; 1050 2.52 5 19.15; 1051 3.688 3.75 19.15;
1052 4.225 3.75 19.15; 1053 4.763 3.75 19.15; 1054 5.3 3.75 19.15;
1055 3.688 5 19.15; 1056 4.225 5 19.15; 1057 4.763 5 19.15;
1058 7.988 3.75 19.15; 1059 7.45 3.75 19.15; 1060 8.525 3.75 19.15;
1061 9.063 3.75 19.15; 1062 9.6 3.75 19.15; 1063 7.988 5 19.15;
1064 8.525 5 19.15; 1065 9.063 5 19.15; 1066 10.23 3.75 19.15;
1067 10.86 3.75 19.15; 1068 11.49 3.75 19.15; 1069 12.12 3.75 19.15;
1070 12.75 3.75 19.15; 1071 10.23 5 19.15; 1072 10.86 5 19.15;
1073 11.49 5 19.15; 1074 12.12 5 19.15; 1075 0 3.75 17.286; 1076 0 3.75 17.815;
1077 0 3.75 16.758; 1078 0 3.75 16.229; 1079 0 5 17.286; 1080 0 5 16.758;
1081 0 5 16.229; 1082 0 3.75 14.885; 1083 0 3.75 13.625; 1084 0 3.75 13.095;
1085 0 3.75 12.565; 1086 0 3.75 12.035; 1087 0 5 13.625; 1088 0 5 13.095;
1089 0 5 12.565; 1090 0 3.75 6.585; 1091 0 3.75 7.115; 1092 0 3.75 6.055;
1093 0 3.75 5.525; 1094 0 5 6.585; 1095 0 5 6.055; 1096 0 5 5.525;
1097 0 3.75 4.265; 1098 0 3.75 2.921; 1099 0 3.75 2.393; 1100 0 3.75 1.864;
1101 0 3.75 1.335; 1102 0 5 2.921; 1103 0 5 2.393; 1104 0 5 1.864;
1105 2.15 3.75 15.035; 1106 2.15 3.75 13.535; 1107 2.15 3.75 5.6;
1108 2.15 3.75 4.1; 1109 3.15 3.75 18.575; 1110 3.15 5 18.575;
1111 3.15 3.75 17.425; 1112 3.15 3.75 16.85; 1113 3.15 3.75 16.275;
1114 3.15 3.75 15.7; 1115 3.15 5 17.425; 1116 3.15 5 16.85; 1117 3.15 5 16.275;
1118 3.15 3.75 12.968; 1119 3.15 3.75 13.535; 1120 3.15 3.75 12.401;
1121 3.15 3.75 11.834; 1122 3.15 3.75 11.267; 1123 3.15 5 12.968;
1124 3.15 5 12.401; 1125 3.15 5 11.834; 1126 3.15 5 11.267;



1127 3.15 3.75 7.88; 1128 3.15 3.75 7.31; 1129 3.15 3.75 6.74;
1130 3.15 3.75 6.17; 1131 3.15 3.75 5.6; 1132 3.15 5 7.88; 1133 3.15 5 7.31;
1134 3.15 5 6.74; 1135 3.15 5 6.17; 1136 3.15 3.75 2.875; 1137 3.15 3.75 3.45;
1138 3.15 3.75 2.3; 1139 3.15 3.75 1.725; 1140 3.15 5 2.875; 1141 3.15 5 2.3;
1142 3.15 5 1.725; 1143 3.15 3.75 0.575; 1144 3.15 5 0.575;
1145 5.3 3.75 17.085; 1146 5.3 3.75 2.065; 1147 6.374 3.75 15.075;
1148 6.374 3.75 14.45; 1149 6.374 3.75 13.825; 1150 6.374 3.75 13.2;
1151 6.374 3.75 12.565; 1152 6.374 3.75 11.95; 1153 6.374 3.75 11.325;
1154 6.374 3.75 10.7; 1155 6.374 5 15.075; 1156 6.374 5 14.45;
1157 6.374 5 13.825; 1158 6.374 5 13.2; 1159 6.374 5 12.565;
1160 6.374 5 11.95; 1161 6.374 5 11.325; 1162 6.374 3.75 7.825;
1163 6.374 3.75 8.45; 1164 6.374 3.75 7.2; 1165 6.374 3.75 6.575;
1166 6.374 3.75 5.95; 1167 6.374 3.75 5.325; 1168 6.374 3.75 4.7;
1169 6.374 3.75 4.075; 1170 6.374 5 7.825; 1171 6.374 5 7.2;
1172 6.374 5 6.575; 1173 6.374 5 5.95; 1174 6.374 5 5.325; 1175 6.374 5 4.7;
1176 6.374 5 4.075; 1177 7.45 3.75 17.085; 1178 7.45 3.75 2.065;
1179 9.6 3.75 18.575; 1180 9.6 5 18.575; 1181 9.6 3.75 17.425;
1182 9.6 3.75 16.85; 1183 9.6 3.75 16.275; 1184 9.6 3.75 15.7;
1185 9.6 5 17.425; 1186 9.6 5 16.85; 1187 9.6 5 16.275; 1188 9.6 3.75 12.968;
1189 9.6 3.75 13.535; 1190 9.6 3.75 12.401; 1191 9.6 3.75 11.834;
1192 9.6 3.75 11.267; 1193 9.6 5 12.968; 1194 9.6 5 12.401; 1195 9.6 5 11.834;
1196 9.6 5 11.267; 1197 9.6 3.75 7.88; 1198 9.6 3.75 7.31; 1199 9.6 3.75 6.74;
1200 9.6 3.75 6.17; 1201 9.6 3.75 5.6; 1202 9.6 5 7.88; 1203 9.6 5 7.31;
1204 9.6 5 6.74; 1205 9.6 5 6.17; 1206 9.6 3.75 2.875; 1207 9.6 3.75 3.45;
1208 9.6 3.75 2.3; 1209 9.6 3.75 1.725; 1210 9.6 5 2.875; 1211 9.6 5 2.3;
1212 9.6 5 1.725; 1213 9.6 3.75 0.575; 1214 9.6 5 0.575; 1215 10.6 3.75 15.035;
1216 10.6 5 15.035; 1217 10.6 3.75 13.535; 1218 10.6 3.75 5.6; 1219 10.6 5 5.6;
1220 10.6 3.75 4.1; 1221 10.6 5 4.1; 1222 12.75 3.75 17.286;
1223 12.75 3.75 17.815; 1224 12.75 3.75 16.758; 1225 12.75 3.75 16.229;
1226 12.75 5 17.286; 1227 12.75 5 16.758; 1228 12.75 5 16.229;
1229 12.75 3.75 14.885; 1230 12.75 3.75 13.625; 1231 12.75 3.75 13.095;
1232 12.75 3.75 12.565; 1233 12.75 3.75 12.035; 1234 12.75 5 13.625;
1235 12.75 5 13.095; 1236 12.75 5 12.565; 1237 12.75 3.75 6.585;
1238 12.75 3.75 7.115; 1239 12.75 3.75 6.055; 1240 12.75 3.75 5.525;
1241 12.75 5 6.585; 1242 12.75 5 6.055; 1243 12.75 5 5.525;
1244 12.75 3.75 4.265; 1245 12.75 3.75 2.921; 1246 12.75 3.75 2.393;
1247 12.75 3.75 1.864; 1248 12.75 3.75 1.335; 1249 12.75 5 2.921;
1250 12.75 5 2.393; 1251 12.75 5 1.864; 1253 8.985 5 1.15; 1254 0 7.5 0;
1255 10.3 7.5 10.7; 1256 11.45 7.5 10.7; 1257 12.75 7.5 8.45;
1258 12.75 7.5 7.115; 1259 12.75 7.5 4.995; 1260 12.75 7.5 4.265;
1261 12.75 7.5 3.45; 1262 12.75 7.5 1.335; 1263 12.75 7.5 0;
1264 12.75 7.5 19.15; 1265 12.75 7.5 17.815; 1266 12.75 7.5 15.7;
1267 12.75 7.5 14.885; 1268 12.75 7.5 14.155; 1269 12.75 7.5 12.035;
1270 12.75 7.5 10.7; 1271 9.6 7.5 13.535; 1272 10.6 7.5 13.535;
1273 9.6 7.5 5.6; 1274 10.6 7.5 4.995; 1275 10.6 7.5 3.45; 1276 10.6 7.5 15.7;
1277 10.6 7.5 14.155; 1278 9.6 7.5 1.15; 1279 9.6 7.5 0; 1280 9.6 7.5 15.7;
1281 9.6 7.5 10.7; 1282 9.6 7.5 19.15; 1283 7.45 7.5 1.15; 1284 7.45 7.5 0;
1285 7.45 7.5 2.065; 1286 7.45 7.5 10.7; 1287 7.45 7.5 8.45;
1288 7.45 7.5 19.15; 1289 7.45 7.5 18; 1290 7.45 7.5 17.085;
1291 6.374 7.5 8.45; 1292 6.374 7.5 3.45; 1293 6.374 7.5 15.7;
1294 6.374 7.5 10.7; 1295 5.3 7.5 3.45; 1296 5.3 7.5 2.065; 1297 5.3 7.5 1.15;
1298 5.3 7.5 0; 1299 5.3 7.5 10.7; 1300 5.3 7.5 8.45; 1301 5.3 7.5 19.15;
1302 5.3 7.5 18; 1303 5.3 7.5 17.085; 1304 5.3 7.5 15.7; 1305 3.15 7.5 5.6;
1306 3.15 7.5 3.45; 1307 3.15 7.5 1.15; 1308 3.15 7.5 0; 1309 2.15 7.5 13.535;
1310 3.15 7.5 13.535; 1311 3.15 7.5 15.7; 1312 3.15 7.5 10.7;
1313 3.15 7.5 8.45; 1314 3.15 7.5 19.15; 1315 2.15 7.5 15.7;
1316 2.15 7.5 15.035; 1317 2.15 7.5 14.155; 1318 2.15 7.5 4.995;
1319 2.15 7.5 4.1; 1320 2.15 7.5 3.45; 1321 2.15 7.5 5.6; 1322 0 7.5 8.45;
1323 0 7.5 7.115; 1324 0 7.5 4.995; 1325 0 7.5 4.265; 1326 0 7.5 3.45;
1327 0 7.5 1.335; 1328 0 7.5 19.15; 1329 0 7.5 17.815; 1330 0 7.5 15.7;
1331 0 7.5 14.885; 1332 0 7.5 14.155; 1333 0 7.5 12.035; 1334 0 7.5 10.7;



1335 8.165 7.5 18; 1336 9.6 7.5 18; 1337 3.15 7.5 18; 1338 3.765 7.5 18;
1339 4.585 7.5 18; 1340 4.485 7.5 10.7; 1341 4.485 7.5 8.45; 1342 9.6 7.5 3.45;
1343 8.165 7.5 1.15; 1344 8.985 7.5 1.152; 1345 3.765 7.5 1.152;
1346 4.585 7.5 1.15; 1347 0.63 6.25 0; 1348 0 6.25 0; 1349 1.26 6.25 0;
1350 1.89 6.25 0; 1351 2.52 6.25 0; 1352 3.15 6.25 0; 1353 0.63 7.5 0;
1354 1.26 7.5 0; 1355 1.89 7.5 0; 1356 2.52 7.5 0; 1357 3.688 6.25 0;
1358 4.225 6.25 0; 1359 4.763 6.25 0; 1360 5.3 6.25 0; 1361 3.688 7.5 0;
1362 4.225 7.5 0; 1363 4.763 7.5 0; 1364 7.988 6.25 0; 1365 7.45 6.25 0;
1366 8.525 6.25 0; 1367 9.063 6.25 0; 1368 9.6 6.25 0; 1369 7.988 7.5 0;
1370 8.525 7.5 0; 1371 9.063 7.5 0; 1372 10.23 6.25 0; 1373 10.86 6.25 0;
1374 11.49 6.25 0; 1375 12.12 6.25 0; 1376 12.75 6.25 0; 1377 10.23 7.5 0;
1378 10.86 7.5 0; 1379 11.49 7.5 0; 1380 12.12 7.5 0; 1381 3.765 6.25 1.152;
1382 3.15 6.25 1.15; 1383 5.3 6.25 1.15; 1384 4.585 6.25 1.15;
1385 8.165 6.25 1.15; 1386 7.45 6.25 1.15; 1387 9.6 6.25 1.15;
1388 8.985 6.25 1.152; 1389 0.538 6.25 3.45; 1390 0 6.25 3.45;
1391 1.075 6.25 3.45; 1392 1.613 6.25 3.45; 1393 2.15 6.25 3.45;
1394 0.538 7.5 3.45; 1395 1.075 7.5 3.45; 1396 1.613 7.5 3.45;
1397 5.837 6.25 3.45; 1398 5.3 6.25 3.45; 1399 6.374 6.25 3.45;
1400 5.837 7.5 3.45; 1401 11.138 6.25 3.45; 1402 10.6 6.25 3.45;
1403 11.675 6.25 3.45; 1404 12.213 6.25 3.45; 1405 12.75 6.25 3.45;
1406 11.138 7.5 3.45; 1407 11.675 7.5 3.45; 1408 12.213 7.5 3.45;
1409 0.538 6.25 4.995; 1410 0 6.25 4.995; 1411 1.075 6.25 4.995;
1412 1.613 6.25 4.995; 1413 2.15 6.25 4.995; 1414 0.538 7.5 4.995;
1415 1.075 7.5 4.995; 1416 1.613 7.5 4.995; 1417 11.138 6.25 4.995;
1418 10.6 6.25 4.995; 1419 11.675 6.25 4.995; 1420 12.213 6.25 4.995;
1421 12.75 6.25 4.995; 1422 11.138 7.5 4.995; 1423 11.675 7.5 4.995;
1424 12.213 7.5 4.995; 1425 10.3 7.5 8.45; 1426 11.45 7.5 8.45;
1427 9.6 7.5 8.45; 1428 0.63 6.25 8.45; 1429 0 6.25 8.45; 1430 1.26 6.25 8.45;
1431 1.89 6.25 8.45; 1432 2.52 6.25 8.45; 1433 3.15 6.25 8.45;
1434 0.63 7.5 8.45; 1435 1.26 7.5 8.45; 1436 1.89 7.5 8.45; 1437 2.52 7.5 8.45;
1438 5.3 6.25 8.45; 1439 4.485 6.25 8.45; 1440 7.988 6.25 8.45;
1441 7.45 6.25 8.45; 1442 8.525 6.25 8.45; 1443 9.063 6.25 8.45;
1444 9.6 6.25 8.45; 1445 7.988 7.5 8.45; 1446 8.525 7.5 8.45;
1447 9.063 7.5 8.45; 1448 10.3 6.25 8.45; 1449 10.875 6.25 8.45;
1450 11.45 6.25 8.45; 1451 10.875 7.5 8.45; 1452 12.1 6.25 8.45;
1453 12.75 6.25 8.45; 1454 12.1 7.5 8.45; 1455 0.63 6.25 10.7;
1456 0 6.25 10.7; 1457 1.26 6.25 10.7; 1458 1.89 6.25 10.7;
1459 2.52 6.25 10.7; 1460 3.15 6.25 10.7; 1461 0.63 7.5 10.7;
1462 1.26 7.5 10.7; 1463 1.89 7.5 10.7; 1464 2.52 7.5 10.7; 1465 5.3 6.25 10.7;
1466 4.485 6.25 10.7; 1467 7.988 6.25 10.7; 1468 7.45 6.25 10.7;
1469 8.525 6.25 10.7; 1470 9.063 6.25 10.7; 1471 9.6 6.25 10.7;
1472 7.988 7.5 10.7; 1473 8.525 7.5 10.7; 1474 9.063 7.5 10.7;
1475 10.3 6.25 10.7; 1476 10.875 6.25 10.7; 1477 11.45 6.25 10.7;
1478 10.875 7.5 10.7; 1479 12.1 6.25 10.7; 1480 12.75 6.25 10.7;
1481 12.1 7.5 10.7; 1482 0.538 6.25 14.155; 1483 0 6.25 14.155;
1484 1.075 6.25 14.155; 1485 1.613 6.25 14.155; 1486 2.15 6.25 14.155;
1487 0.538 7.5 14.155; 1488 1.075 7.5 14.155; 1489 1.613 7.5 14.155;
1490 11.138 6.25 14.155; 1491 10.6 6.25 14.155; 1492 11.675 6.25 14.155;
1493 12.213 6.25 14.155; 1494 12.75 6.25 14.155; 1495 11.138 7.5 14.155;
1496 11.675 7.5 14.155; 1497 12.213 7.5 14.155; 1498 0.538 6.25 15.7;
1499 0 6.25 15.7; 1500 1.075 6.25 15.7; 1501 1.613 6.25 15.7;
1502 2.15 6.25 15.7; 1503 0.538 7.5 15.7; 1504 1.075 7.5 15.7;
1505 1.613 7.5 15.7; 1506 5.837 6.25 15.7; 1507 5.3 6.25 15.7;
1508 6.374 6.25 15.7; 1509 5.837 7.5 15.7; 1510 11.138 6.25 15.7;
1511 10.6 6.25 15.7; 1512 11.675 6.25 15.7; 1513 12.213 6.25 15.7;
1514 12.75 6.25 15.7; 1515 11.138 7.5 15.7; 1516 11.675 7.5 15.7;
1517 12.213 7.5 15.7; 1518 3.765 6.25 18; 1519 3.15 6.25 18; 1520 5.3 6.25 18;
1521 4.585 6.25 18; 1522 8.165 6.25 18; 1523 7.45 6.25 18; 1524 9.6 6.25 18;
1525 8.985 6.25 18; 1526 8.985 7.5 18; 1527 0.63 6.25 19.15; 1528 0 6.25 19.15;
1529 1.26 6.25 19.15; 1530 1.89 6.25 19.15; 1531 2.52 6.25 19.15;
1532 3.15 6.25 19.15; 1533 0.63 7.5 19.15; 1534 1.26 7.5 19.15;



1535 1.89 7.5 19.15; 1536 2.52 7.5 19.15; 1537 3.688 6.25 19.15;
1538 4.225 6.25 19.15; 1539 4.763 6.25 19.15; 1540 5.3 6.25 19.15;
1541 3.688 7.5 19.15; 1542 4.225 7.5 19.15; 1543 4.763 7.5 19.15;
1544 7.988 6.25 19.15; 1545 7.45 6.25 19.15; 1546 8.525 6.25 19.15;
1547 9.063 6.25 19.15; 1548 9.6 6.25 19.15; 1549 7.988 7.5 19.15;
1550 8.525 7.5 19.15; 1551 9.063 7.5 19.15; 1552 10.23 6.25 19.15;
1553 10.86 6.25 19.15; 1554 11.49 6.25 19.15; 1555 12.12 6.25 19.15;
1556 12.75 6.25 19.15; 1557 10.23 7.5 19.15; 1558 10.86 7.5 19.15;
1559 11.49 7.5 19.15; 1560 12.12 7.5 19.15; 1561 0 6.25 17.286;
1562 0 6.25 17.815; 1563 0 6.25 16.758; 1564 0 6.25 16.229; 1565 0 7.5 17.286;
1566 0 7.5 16.758; 1567 0 7.5 16.229; 1568 0 6.25 14.885; 1569 0 6.25 13.625;
1570 0 6.25 13.095; 1571 0 6.25 12.565; 1572 0 6.25 12.035; 1573 0 7.5 13.625;
1574 0 7.5 13.095; 1575 0 7.5 12.565; 1576 0 6.25 6.585; 1577 0 6.25 7.115;
1578 0 6.25 6.055; 1579 0 6.25 5.525; 1580 0 7.5 6.585; 1581 0 7.5 6.055;
1582 0 7.5 5.525; 1583 0 6.25 4.265; 1584 0 6.25 2.921; 1585 0 6.25 2.393;
1586 0 6.25 1.864; 1587 0 6.25 1.335; 1588 0 7.5 2.921; 1589 0 7.5 2.393;
1590 0 7.5 1.864; 1591 2.15 6.25 15.035; 1592 2.15 6.25 13.535;
1593 2.15 6.25 5.6; 1594 2.15 6.25 4.1; 1595 3.15 6.25 18.575;
1596 3.15 7.5 18.575; 1597 3.15 6.25 17.425; 1598 3.15 6.25 16.85;
1599 3.15 6.25 16.275; 1600 3.15 6.25 15.7; 1601 3.15 7.5 17.425;
1602 3.15 7.5 16.85; 1603 3.15 7.5 16.275; 1604 3.15 6.25 12.968;
1605 3.15 6.25 13.535; 1606 3.15 6.25 12.401; 1607 3.15 6.25 11.834;
1608 3.15 6.25 11.267; 1609 3.15 7.5 12.968; 1610 3.15 7.5 12.401;
1611 3.15 7.5 11.834; 1612 3.15 7.5 11.267; 1613 3.15 6.25 7.88;
1614 3.15 6.25 7.31; 1615 3.15 6.25 6.74; 1616 3.15 6.25 6.17;
1617 3.15 6.25 5.6; 1618 3.15 7.5 7.88; 1619 3.15 7.5 7.31; 1620 3.15 7.5 6.74;
1621 3.15 7.5 6.17; 1622 3.15 6.25 2.875; 1623 3.15 6.25 3.45;
1624 3.15 6.25 2.3; 1625 3.15 6.25 1.725; 1626 3.15 7.5 2.875;
1627 3.15 7.5 2.3; 1628 3.15 7.5 1.725; 1629 3.15 6.25 0.575;
1630 3.15 7.5 0.575; 1631 5.3 6.25 17.085; 1632 5.3 6.25 2.065;
1633 6.374 6.25 15.075; 1634 6.374 6.25 14.45; 1635 6.374 6.25 13.825;
1636 6.374 6.25 13.2; 1637 6.374 6.25 12.565; 1638 6.374 6.25 11.95;
1639 6.374 6.25 11.325; 1640 6.374 6.25 10.7; 1641 6.374 7.5 15.075;
1642 6.374 7.5 14.45; 1643 6.374 7.5 13.825; 1644 6.374 7.5 13.2;
1645 6.374 7.5 12.565; 1646 6.374 7.5 11.95; 1647 6.374 7.5 11.325;
1648 6.374 6.25 7.825; 1649 6.374 6.25 8.45; 1650 6.374 6.25 7.2;
1651 6.374 6.25 6.575; 1652 6.374 6.25 5.95; 1653 6.374 6.25 5.325;
1654 6.374 6.25 4.7; 1655 6.374 6.25 4.075; 1656 6.374 7.5 7.825;
1657 6.374 7.5 7.2; 1658 6.374 7.5 6.575; 1659 6.374 7.5 5.95;
1660 6.374 7.5 5.325; 1661 6.374 7.5 4.7; 1662 6.374 7.5 4.075;
1663 7.45 6.25 17.085; 1664 7.45 6.25 2.065; 1665 9.6 6.25 18.575;
1666 9.6 7.5 18.575; 1667 9.6 6.25 17.425; 1668 9.6 6.25 16.85;
1669 9.6 6.25 16.275; 1670 9.6 6.25 15.7; 1671 9.6 7.5 17.425;
1672 9.6 7.5 16.85; 1673 9.6 7.5 16.275; 1674 9.6 6.25 12.968;
1675 9.6 6.25 13.535; 1676 9.6 6.25 12.401; 1677 9.6 6.25 11.834;
1678 9.6 6.25 11.267; 1679 9.6 7.5 12.968; 1680 9.6 7.5 12.401;
1681 9.6 7.5 11.834; 1682 9.6 7.5 11.267; 1683 9.6 6.25 7.88;
1684 9.6 6.25 7.31; 1685 9.6 6.25 6.74; 1686 9.6 6.25 6.17; 1687 9.6 6.25 5.6;
1688 9.6 7.5 7.88; 1689 9.6 7.5 7.31; 1690 9.6 7.5 6.74; 1691 9.6 7.5 6.17;
1692 9.6 6.25 2.875; 1693 9.6 6.25 3.45; 1694 9.6 6.25 2.3;
1695 9.6 6.25 1.725; 1696 9.6 7.5 2.875; 1697 9.6 7.5 2.3; 1698 9.6 7.5 1.725;
1699 9.6 6.25 0.575; 1700 9.6 7.5 0.575; 1701 10.6 6.25 15.035;
1702 10.6 7.5 15.035; 1703 10.6 6.25 13.535; 1704 10.6 6.25 5.6;
1705 10.6 7.5 5.6; 1706 10.6 6.25 4.1; 1707 10.6 7.5 4.1;
1708 12.75 6.25 17.286; 1709 12.75 6.25 17.815; 1710 12.75 6.25 16.758;
1711 12.75 6.25 16.229; 1712 12.75 7.5 17.286; 1713 12.75 7.5 16.758;
1714 12.75 7.5 16.229; 1715 12.75 6.25 14.885; 1716 12.75 6.25 13.625;
1717 12.75 6.25 13.095; 1718 12.75 6.25 12.565; 1719 12.75 6.25 12.035;
1720 12.75 7.5 13.625; 1721 12.75 7.5 13.095; 1722 12.75 7.5 12.565;
1723 12.75 6.25 6.585; 1724 12.75 6.25 7.115; 1725 12.75 6.25 6.055;
1726 12.75 6.25 5.525; 1727 12.75 7.5 6.585; 1728 12.75 7.5 6.055;



1729 12.75 7.5 5.525; 1730 12.75 6.25 4.265; 1731 12.75 6.25 2.921;
1732 12.75 6.25 2.393; 1733 12.75 6.25 1.864; 1734 12.75 6.25 1.335;
1735 12.75 7.5 2.921; 1736 12.75 7.5 2.393; 1737 12.75 7.5 1.864;
1739 8.985 7.5 1.15; 1740 0 10 0; 1741 10.3 10 10.7; 1742 11.45 10 10.7;
1743 12.75 10 8.45; 1744 12.75 10 7.115; 1745 12.75 10 4.995;
1746 12.75 10 4.265; 1747 12.75 10 3.45; 1748 12.75 10 1.335; 1749 12.75 10 0;
1750 12.75 10 19.15; 1751 12.75 10 17.815; 1752 12.75 10 15.7;
1753 12.75 10 14.885; 1754 12.75 10 14.155; 1755 12.75 10 12.035;
1756 12.75 10 10.7; 1757 9.6 10 13.535; 1758 10.6 10 13.535; 1759 9.6 10 5.6;
1760 10.6 10 4.995; 1761 10.6 10 3.45; 1762 10.6 10 15.7; 1763 10.6 10 14.155;
1764 9.6 10 1.15; 1765 9.6 10 0; 1766 9.6 10 15.7; 1767 9.6 10 10.7;
1768 9.6 10 19.15; 1769 7.45 10 1.15; 1770 7.45 10 0; 1771 7.45 10 2.065;
1772 7.45 10 10.7; 1773 7.45 10 8.45; 1774 7.45 10 19.15; 1775 7.45 10 18;
1776 7.45 10 17.085; 1777 6.374 10 8.45; 1778 6.374 10 3.45;
1779 6.374 10 15.7; 1780 6.374 10 10.7; 1781 5.3 10 3.45; 1782 5.3 10 2.065;
1783 5.3 10 1.15; 1784 5.3 10 0; 1785 5.3 10 10.7; 1786 5.3 10 8.45;
1787 5.3 10 19.15; 1788 5.3 10 18; 1789 5.3 10 17.085; 1790 5.3 10 15.7;
1791 3.15 10 5.6; 1792 3.15 10 3.45; 1793 3.15 10 1.15; 1794 3.15 10 0;
1795 2.15 10 13.535; 1796 3.15 10 13.535; 1797 3.15 10 15.7; 1798 3.15 10 10.7;
1799 3.15 10 8.45; 1800 3.15 10 19.15; 1801 2.15 10 15.7; 1802 2.15 10 15.035;
1803 2.15 10 14.155; 1804 2.15 10 4.995; 1805 2.15 10 4.1; 1806 2.15 10 3.45;
1807 2.15 10 5.6; 1808 0 10 8.45; 1809 0 10 7.115; 1810 0 10 4.995;
1811 0 10 4.265; 1812 0 10 3.45; 1813 0 10 1.335; 1814 0 10 19.15;
1815 0 10 17.815; 1816 0 10 15.7; 1817 0 10 14.885; 1818 0 10 14.155;
1819 0 10 12.035; 1820 0 10 10.7; 1821 8.165 10 18; 1822 9.6 10 18;
1823 3.15 10 18; 1824 3.765 10 18; 1825 4.585 10 18; 1826 4.485 10 10.7;
1827 4.485 10 8.45; 1828 9.6 10 3.45; 1829 8.165 10 1.15; 1830 8.985 10 1.152;
1831 3.765 10 1.152; 1832 4.585 10 1.15; 1833 0.63 8.75 0; 1834 0 8.75 0;
1835 1.26 8.75 0; 1836 1.89 8.75 0; 1837 2.52 8.75 0; 1838 3.15 8.75 0;
1839 0.63 10 0; 1840 1.26 10 0; 1841 1.89 10 0; 1842 2.52 10 0;
1843 3.688 8.75 0; 1844 4.225 8.75 0; 1845 4.763 8.75 0; 1846 5.3 8.75 0;
1847 3.688 10 0; 1848 4.225 10 0; 1849 4.763 10 0; 1850 7.988 8.75 0;
1851 7.45 8.75 0; 1852 8.525 8.75 0; 1853 9.063 8.75 0; 1854 9.6 8.75 0;
1855 7.988 10 0; 1856 8.525 10 0; 1857 9.063 10 0; 1858 10.23 8.75 0;
1859 10.86 8.75 0; 1860 11.49 8.75 0; 1861 12.12 8.75 0; 1862 12.75 8.75 0;
1863 10.23 10 0; 1864 10.86 10 0; 1865 11.49 10 0; 1866 12.12 10 0;
1867 3.765 8.75 1.152; 1868 3.15 8.75 1.15; 1869 5.3 8.75 1.15;
1870 4.585 8.75 1.15; 1871 8.165 8.75 1.15; 1872 7.45 8.75 1.15;
1873 9.6 8.75 1.15; 1874 8.985 8.75 1.152; 1875 0.538 8.75 3.45;
1876 0 8.75 3.45; 1877 1.075 8.75 3.45; 1878 1.613 8.75 3.45;
1879 2.15 8.75 3.45; 1880 0.538 10 3.45; 1881 1.075 10 3.45;
1882 1.613 10 3.45; 1883 5.837 8.75 3.45; 1884 5.3 8.75 3.45;
1885 6.374 8.75 3.45; 1886 5.837 10 3.45; 1887 11.138 8.75 3.45;
1888 10.6 8.75 3.45; 1889 11.675 8.75 3.45; 1890 12.213 8.75 3.45;
1891 12.75 8.75 3.45; 1892 11.138 10 3.45; 1893 11.675 10 3.45;
1894 12.213 10 3.45; 1895 0.538 8.75 4.995; 1896 0 8.75 4.995;
1897 1.075 8.75 4.995; 1898 1.613 8.75 4.995; 1899 2.15 8.75 4.995;
1900 0.538 10 4.995; 1901 1.075 10 4.995; 1902 1.613 10 4.995;
1903 11.138 8.75 4.995; 1904 10.6 8.75 4.995; 1905 11.675 8.75 4.995;
1906 12.213 8.75 4.995; 1907 12.75 8.75 4.995; 1908 11.138 10 4.995;
1909 11.675 10 4.995; 1910 12.213 10 4.995; 1911 10.3 10 8.45;
1912 11.45 10 8.45; 1913 9.6 10 8.45; 1914 0.63 8.75 8.45; 1915 0 8.75 8.45;
1916 1.26 8.75 8.45; 1917 1.89 8.75 8.45; 1918 2.52 8.75 8.45;
1919 3.15 8.75 8.45; 1920 0.63 10 8.45; 1921 1.26 10 8.45; 1922 1.89 10 8.45;
1923 2.52 10 8.45; 1924 5.3 8.75 8.45; 1925 4.485 8.75 8.45;
1926 7.988 8.75 8.45; 1927 7.45 8.75 8.45; 1928 8.525 8.75 8.45;
1929 9.063 8.75 8.45; 1930 9.6 8.75 8.45; 1931 7.988 10 8.45;
1932 8.525 10 8.45; 1933 9.063 10 8.45; 1934 10.3 8.75 8.45;
1935 10.875 8.75 8.45; 1936 11.45 8.75 8.45; 1937 10.875 10 8.45;
1938 12.1 8.75 8.45; 1939 12.75 8.75 8.45; 1940 12.1 10 8.45;
1941 0.63 8.75 10.7; 1942 0 8.75 10.7; 1943 1.26 8.75 10.7;



1944 1.89 8.75 10.7; 1945 2.52 8.75 10.7; 1946 3.15 8.75 10.7;
1947 0.63 10 10.7; 1948 1.26 10 10.7; 1949 1.89 10 10.7; 1950 2.52 10 10.7;
1951 5.3 8.75 10.7; 1952 4.485 8.75 10.7; 1953 7.988 8.75 10.7;
1954 7.45 8.75 10.7; 1955 8.525 8.75 10.7; 1956 9.063 8.75 10.7;
1957 9.6 8.75 10.7; 1958 7.988 10 10.7; 1959 8.525 10 10.7; 1960 9.063 10 10.7;
1961 10.3 8.75 10.7; 1962 10.875 8.75 10.7; 1963 11.45 8.75 10.7;
1964 10.875 10 10.7; 1965 12.1 8.75 10.7; 1966 12.75 8.75 10.7;
1967 12.1 10 10.7; 1968 0.538 8.75 14.155; 1969 0 8.75 14.155;
1970 1.075 8.75 14.155; 1971 1.613 8.75 14.155; 1972 2.15 8.75 14.155;
1973 0.538 10 14.155; 1974 1.075 10 14.155; 1975 1.613 10 14.155;
1976 11.138 8.75 14.155; 1977 10.6 8.75 14.155; 1978 11.675 8.75 14.155;
1979 12.213 8.75 14.155; 1980 12.75 8.75 14.155; 1981 11.138 10 14.155;
1982 11.675 10 14.155; 1983 12.213 10 14.155; 1984 0.538 8.75 15.7;
1985 0 8.75 15.7; 1986 1.075 8.75 15.7; 1987 1.613 8.75 15.7;
1988 2.15 8.75 15.7; 1989 0.538 10 15.7; 1990 1.075 10 15.7;
1991 1.613 10 15.7; 1992 5.837 8.75 15.7; 1993 5.3 8.75 15.7;
1994 6.374 8.75 15.7; 1995 5.837 10 15.7; 1996 11.138 8.75 15.7;
1997 10.6 8.75 15.7; 1998 11.675 8.75 15.7; 1999 12.213 8.75 15.7;
2000 12.75 8.75 15.7; 2001 11.138 10 15.7; 2002 11.675 10 15.7;
2003 12.213 10 15.7; 2004 3.765 8.75 18; 2005 3.15 8.75 18; 2006 5.3 8.75 18;
2007 4.585 8.75 18; 2008 8.165 8.75 18; 2009 7.45 8.75 18; 2010 9.6 8.75 18;
2011 8.985 8.75 18; 2012 8.985 10 18; 2013 0.63 8.75 19.15; 2014 0 8.75 19.15;
2015 1.26 8.75 19.15; 2016 1.89 8.75 19.15; 2017 2.52 8.75 19.15;
2018 3.15 8.75 19.15; 2019 0.63 10 19.15; 2020 1.26 10 19.15;
2021 1.89 10 19.15; 2022 2.52 10 19.15; 2023 3.688 8.75 19.15;
2024 4.225 8.75 19.15; 2025 4.763 8.75 19.15; 2026 5.3 8.75 19.15;
2027 3.688 10 19.15; 2028 4.225 10 19.15; 2029 4.763 10 19.15;
2030 7.988 8.75 19.15; 2031 7.45 8.75 19.15; 2032 8.525 8.75 19.15;
2033 9.063 8.75 19.15; 2034 9.6 8.75 19.15; 2035 7.988 10 19.15;
2036 8.525 10 19.15; 2037 9.063 10 19.15; 2038 10.23 8.75 19.15;
2039 10.86 8.75 19.15; 2040 11.49 8.75 19.15; 2041 12.12 8.75 19.15;
2042 12.75 8.75 19.15; 2043 10.23 10 19.15; 2044 10.86 10 19.15;
2045 11.49 10 19.15; 2046 12.12 10 19.15; 2047 0 8.75 17.286;
2048 0 8.75 17.815; 2049 0 8.75 16.758; 2050 0 8.75 16.229; 2051 0 10 17.286;
2052 0 10 16.758; 2053 0 10 16.229; 2054 0 8.75 14.885; 2055 0 8.75 13.625;
2056 0 8.75 13.095; 2057 0 8.75 12.565; 2058 0 8.75 12.035; 2059 0 10 13.625;
2060 0 10 13.095; 2061 0 10 12.565; 2062 0 8.75 6.585; 2063 0 8.75 7.115;
2064 0 8.75 6.055; 2065 0 8.75 5.525; 2066 0 10 6.585; 2067 0 10 6.055;
2068 0 10 5.525; 2069 0 8.75 4.265; 2070 0 8.75 2.921; 2071 0 8.75 2.393;
2072 0 8.75 1.864; 2073 0 8.75 1.335; 2074 0 10 2.921; 2075 0 10 2.393;
2076 0 10 1.864; 2077 2.15 8.75 15.035; 2078 2.15 8.75 13.535;
2079 2.15 8.75 5.6; 2080 2.15 8.75 4.1; 2081 3.15 8.75 18.575;
2082 3.15 10 18.575; 2083 3.15 8.75 17.425; 2084 3.15 8.75 16.85;
2085 3.15 8.75 16.275; 2086 3.15 8.75 15.7; 2087 3.15 10 17.425;
2088 3.15 10 16.85; 2089 3.15 10 16.275; 2090 3.15 8.75 12.968;
2091 3.15 8.75 13.535; 2092 3.15 8.75 12.401; 2093 3.15 8.75 11.834;
2094 3.15 8.75 11.267; 2095 3.15 10 12.968; 2096 3.15 10 12.401;
2097 3.15 10 11.834; 2098 3.15 10 11.267; 2099 3.15 8.75 7.88;
2100 3.15 8.75 7.31; 2101 3.15 8.75 6.74; 2102 3.15 8.75 6.17;
2103 3.15 8.75 5.6; 2104 3.15 10 7.88; 2105 3.15 10 7.31; 2106 3.15 10 6.74;
2107 3.15 10 6.17; 2108 3.15 8.75 2.875; 2109 3.15 8.75 3.45;
2110 3.15 8.75 2.3; 2111 3.15 8.75 1.725; 2112 3.15 10 2.875; 2113 3.15 10 2.3;
2114 3.15 10 1.725; 2115 3.15 8.75 0.575; 2116 3.15 10 0.575;
2117 5.3 8.75 17.085; 2118 5.3 8.75 2.065; 2119 6.374 8.75 15.075;
2120 6.374 8.75 14.45; 2121 6.374 8.75 13.825; 2122 6.374 8.75 13.2;
2123 6.374 8.75 12.565; 2124 6.374 8.75 11.95; 2125 6.374 8.75 11.325;
2126 6.374 8.75 10.7; 2127 6.374 10 15.075; 2128 6.374 10 14.45;
2129 6.374 10 13.825; 2130 6.374 10 13.2; 2131 6.374 10 12.565;
2132 6.374 10 11.95; 2133 6.374 10 11.325; 2134 6.374 8.75 7.825;
2135 6.374 8.75 8.45; 2136 6.374 8.75 7.2; 2137 6.374 8.75 6.575;
2138 6.374 8.75 5.95; 2139 6.374 8.75 5.325; 2140 6.374 8.75 4.7;



2141 6.374 8.75 4.075; 2142 6.374 10 7.825; 2143 6.374 10 7.2;
2144 6.374 10 6.575; 2145 6.374 10 5.95; 2146 6.374 10 5.325;
2147 6.374 10 4.7; 2148 6.374 10 4.075; 2149 7.45 8.75 17.085;
2150 7.45 8.75 2.065; 2151 9.6 8.75 18.575; 2152 9.6 10 18.575;
2153 9.6 8.75 17.425; 2154 9.6 8.75 16.85; 2155 9.6 8.75 16.275;
2156 9.6 8.75 15.7; 2157 9.6 10 17.425; 2158 9.6 10 16.85; 2159 9.6 10 16.275;
2160 9.6 8.75 12.968; 2161 9.6 8.75 13.535; 2162 9.6 8.75 12.401;
2163 9.6 8.75 11.834; 2164 9.6 8.75 11.267; 2165 9.6 10 12.968;
2166 9.6 10 12.401; 2167 9.6 10 11.834; 2168 9.6 10 11.267; 2169 9.6 8.75 7.88;
2170 9.6 8.75 7.31; 2171 9.6 8.75 6.74; 2172 9.6 8.75 6.17; 2173 9.6 8.75 5.6;
2174 9.6 10 7.88; 2175 9.6 10 7.31; 2176 9.6 10 6.74; 2177 9.6 10 6.17;
2178 9.6 8.75 2.875; 2179 9.6 8.75 3.45; 2180 9.6 8.75 2.3;
2181 9.6 8.75 1.725; 2182 9.6 10 2.875; 2183 9.6 10 2.3; 2184 9.6 10 1.725;
2185 9.6 8.75 0.575; 2186 9.6 10 0.575; 2187 10.6 8.75 15.035;
2188 10.6 10 15.035; 2189 10.6 8.75 13.535; 2190 10.6 8.75 5.6;
2191 10.6 10 5.6; 2192 10.6 8.75 4.1; 2193 10.6 10 4.1; 2194 12.75 8.75 17.286;
2195 12.75 8.75 17.815; 2196 12.75 8.75 16.758; 2197 12.75 8.75 16.229;
2198 12.75 10 17.286; 2199 12.75 10 16.758; 2200 12.75 10 16.229;
2201 12.75 8.75 14.885; 2202 12.75 8.75 13.625; 2203 12.75 8.75 13.095;
2204 12.75 8.75 12.565; 2205 12.75 8.75 12.035; 2206 12.75 10 13.625;
2207 12.75 10 13.095; 2208 12.75 10 12.565; 2209 12.75 8.75 6.585;
2210 12.75 8.75 7.115; 2211 12.75 8.75 6.055; 2212 12.75 8.75 5.525;
2213 12.75 10 6.585; 2214 12.75 10 6.055; 2215 12.75 10 5.525;
2216 12.75 8.75 4.265; 2217 12.75 8.75 2.921; 2218 12.75 8.75 2.393;
2219 12.75 8.75 1.864; 2220 12.75 8.75 1.335; 2221 12.75 10 2.921;
2222 12.75 10 2.393; 2223 12.75 10 1.864; 2224 7.45 12.1 8.45;
2225 6.374 12.1 8.45; 2226 5.3 12.1 8.45; 2227 4.485 12.1 8.45;
2228 10.3 12.1 8.45; 2229 11.45 12.1 8.45; 2230 9.6 12.1 8.45;
2231 7.988 12.1 8.45; 2232 8.525 12.1 8.45; 2233 9.063 12.1 8.45;
2234 10.875 12.1 8.45; 2235 5.3 11.05 8.45; 2236 4.485 11.05 8.45;
2237 7.45 11.05 8.45; 2238 6.374 11.05 8.45; 2239 7.988 11.05 8.45;
2240 8.525 11.05 8.45; 2241 9.063 11.05 8.45; 2242 9.6 11.05 8.45;
2243 10.3 11.05 8.45; 2244 10.875 11.05 8.45; 2245 11.45 11.05 8.45;
2246 5.3 11.05 10.7; 2247 4.485 11.05 10.7; 2248 5.3 12.1 10.7;
2249 4.485 12.1 10.7; 2250 7.45 11.05 10.7; 2251 6.374 11.05 10.7;
2252 7.45 12.1 10.7; 2253 6.374 12.1 10.7; 2254 7.988 11.05 10.7;
2255 7.988 12.1 10.7; 2256 8.525 11.05 10.7; 2257 8.525 12.1 10.7;
2258 9.063 11.05 10.7; 2259 9.063 12.1 10.7; 2260 9.6 11.05 10.7;
2261 9.6 12.1 10.7; 2262 10.3 11.05 10.7; 2263 10.3 12.1 10.7;
2264 10.875 11.05 10.7; 2265 10.875 12.1 10.7; 2266 11.45 11.05 10.7;
2267 11.45 12.1 10.7; 2268 4.175 2.5 1.152; 2269 8.575 2.5 1.15;
2270 2.65 2.5 3.45; 2271 3.765 2.5 3.45; 2272 4.175 2.5 3.45;
2273 4.585 2.5 3.45; 2274 7.45 2.5 3.45; 2275 6.912 2.5 3.45;
2276 8.165 2.5 3.45; 2277 8.575 2.5 3.45; 2278 8.985 2.5 3.45;
2280 10.1 2.5 3.45; 2281 2.65 2.5 5.6; 2282 10.1 2.5 5.6; 2283 3.595 2.5 8.45;
2284 4.04 2.5 8.45; 2285 5.837 2.5 8.45; 2286 6.912 2.5 8.45;
2287 3.595 2.5 10.7; 2288 4.04 2.5 10.7; 2289 5.837 2.5 10.7;
2290 6.912 2.5 10.7; 2291 2.65 2.5 13.535; 2292 10.1 2.5 13.535;
2293 2.65 2.5 15.7; 2294 3.765 2.5 15.7; 2295 4.175 2.5 15.7;
2296 4.585 2.5 15.7; 2297 6.912 2.5 15.7; 2298 7.45 2.5 15.7;
2299 8.165 2.5 15.7; 2300 8.575 2.5 15.7; 2301 8.985 2.5 15.7;
2303 10.1 2.5 15.7; 2304 4.175 2.5 18; 2305 8.575 2.5 18; 2306 0 2.5 18.483;
2307 0 2.5 11.368; 2308 0 2.5 7.783; 2309 0 2.5 0.668; 2310 3.15 2.5 15.035;
2311 3.15 2.5 14.155; 2312 3.15 2.5 4.995; 2313 3.15 2.5 4.1;
2314 5.3 2.5 9.95; 2315 5.3 2.5 9.2; 2316 5.3 2.5 18.575; 2317 5.3 2.5 16.393;
2318 5.3 2.5 2.758; 2319 5.3 2.5 0.575; 2320 7.45 2.5 18.575;
2321 7.45 2.5 16.393; 2322 7.45 2.5 2.758; 2323 7.45 2.5 0.575;
2324 7.45 2.5 9.95; 2325 7.45 2.5 9.2; 2326 9.6 2.5 15.035;
2327 9.6 2.5 14.155; 2328 9.6 2.5 4.995; 2329 9.6 2.5 4.1;
2330 12.75 2.5 18.483; 2331 12.75 2.5 11.368; 2332 12.75 2.5 7.783;
2333 12.75 2.5 0.668; 2336 4.175 5 1.152; 2337 8.575 5 1.15; 2338 2.65 5 3.45;



2339 3.765 5 3.45; 2340 4.175 5 3.45; 2341 4.585 5 3.45; 2342 7.45 5 3.45;
2343 6.912 5 3.45; 2344 8.165 5 3.45; 2345 8.575 5 3.45; 2346 8.985 5 3.45;
2348 10.1 5 3.45; 2349 2.65 5 5.6; 2350 10.1 5 5.6; 2351 3.595 5 8.45;
2352 4.04 5 8.45; 2353 5.837 5 8.45; 2354 6.912 5 8.45; 2355 3.595 5 10.7;
2356 4.04 5 10.7; 2357 5.837 5 10.7; 2358 6.912 5 10.7; 2359 2.65 5 13.535;
2360 10.1 5 13.535; 2361 2.65 5 15.7; 2362 3.765 5 15.7; 2363 4.175 5 15.7;
2364 4.585 5 15.7; 2365 6.912 5 15.7; 2366 7.45 5 15.7; 2367 8.165 5 15.7;
2368 8.575 5 15.7; 2369 8.985 5 15.7; 2371 10.1 5 15.7; 2372 4.175 5 18;
2373 8.575 5 18; 2374 0 5 18.483; 2375 0 5 11.368; 2376 0 5 7.783;
2377 0 5 0.668; 2378 3.15 5 15.035; 2379 3.15 5 14.155; 2380 3.15 5 4.995;
2381 3.15 5 4.1; 2382 5.3 5 9.95; 2383 5.3 5 9.2; 2384 5.3 5 18.575;
2385 5.3 5 16.393; 2386 5.3 5 2.758; 2387 5.3 5 0.575; 2388 7.45 5 18.575;
2389 7.45 5 16.393; 2390 7.45 5 2.758; 2391 7.45 5 0.575; 2392 7.45 5 9.95;
2393 7.45 5 9.2; 2394 9.6 5 15.035; 2395 9.6 5 14.155; 2396 9.6 5 4.995;
2397 9.6 5 4.1; 2398 12.75 5 18.483; 2399 12.75 5 11.368; 2400 12.75 5 7.783;
2401 12.75 5 0.668; 2402 4.175 7.5 1.152; 2403 8.575 7.5 1.15;
2404 2.65 7.5 3.45; 2405 3.765 7.5 3.45; 2406 4.175 7.5 3.45;
2407 4.585 7.5 3.45; 2408 7.45 7.5 3.45; 2409 6.912 7.5 3.45;
2410 8.165 7.5 3.45; 2411 8.575 7.5 3.45; 2412 8.985 7.5 3.45;
2414 10.1 7.5 3.45; 2415 2.65 7.5 5.6; 2416 10.1 7.5 5.6; 2417 3.595 7.5 8.45;
2418 4.04 7.5 8.45; 2419 5.837 7.5 8.45; 2420 6.912 7.5 8.45;
2421 3.595 7.5 10.7; 2422 4.04 7.5 10.7; 2423 5.837 7.5 10.7;
2424 6.912 7.5 10.7; 2425 2.65 7.5 13.535; 2426 10.1 7.5 13.535;
2427 2.65 7.5 15.7; 2428 3.765 7.5 15.7; 2429 4.175 7.5 15.7;
2430 4.585 7.5 15.7; 2431 6.912 7.5 15.7; 2432 7.45 7.5 15.7;
2433 8.165 7.5 15.7; 2434 8.575 7.5 15.7; 2435 8.985 7.5 15.7;
2437 10.1 7.5 15.7; 2438 4.175 7.5 18; 2439 8.575 7.5 18; 2440 0 7.5 18.483;
2441 0 7.5 11.368; 2442 0 7.5 7.783; 2443 0 7.5 0.668; 2444 3.15 7.5 15.035;
2445 3.15 7.5 14.155; 2446 3.15 7.5 4.995; 2447 3.15 7.5 4.1;
2448 5.3 7.5 9.95; 2449 5.3 7.5 9.2; 2450 5.3 7.5 18.575; 2451 5.3 7.5 16.393;
2452 5.3 7.5 2.758; 2453 5.3 7.5 0.575; 2454 7.45 7.5 18.575;
2455 7.45 7.5 16.393; 2456 7.45 7.5 2.758; 2457 7.45 7.5 0.575;
2458 7.45 7.5 9.95; 2459 7.45 7.5 9.2; 2460 9.6 7.5 15.035;
2461 9.6 7.5 14.155; 2462 9.6 7.5 4.995; 2463 9.6 7.5 4.1;
2464 12.75 7.5 18.483; 2465 12.75 7.5 11.368; 2466 12.75 7.5 7.783;
2467 12.75 7.5 0.668; 2469 8.985 10 1.15; 2470 4.175 10 1.152;
2471 8.575 10 1.15; 2472 2.65 10 3.45; 2473 3.765 10 3.45; 2474 4.175 10 3.45;
2475 4.585 10 3.45; 2476 7.45 10 3.45; 2477 6.912 10 3.45; 2478 8.165 10 3.45;
2479 8.575 10 3.45; 2480 8.985 10 3.45; 2482 10.1 10 3.45; 2483 2.65 10 5.6;
2484 10.1 10 5.6; 2485 3.595 10 8.45; 2486 4.04 10 8.45; 2487 5.837 10 8.45;
2488 6.912 10 8.45; 2489 3.595 10 10.7; 2490 4.04 10 10.7; 2491 5.837 10 10.7;
2492 6.912 10 10.7; 2493 2.65 10 13.535; 2494 10.1 10 13.535;
2495 2.65 10 15.7; 2496 3.765 10 15.7; 2497 4.175 10 15.7; 2498 4.585 10 15.7;
2499 6.912 10 15.7; 2500 7.45 10 15.7; 2501 8.165 10 15.7; 2502 8.575 10 15.7;
2503 8.985 10 15.7; 2505 10.1 10 15.7; 2506 4.175 10 18; 2507 8.575 10 18;
2508 0 10 18.483; 2509 0 10 11.368; 2510 0 10 7.783; 2511 0 10 0.668;
2512 3.15 10 15.035; 2513 3.15 10 14.155; 2514 3.15 10 4.995; 2515 3.15 10 4.1;
2516 5.3 10 9.95; 2517 5.3 10 9.2; 2518 5.3 10 18.575; 2519 5.3 10 16.393;
2520 5.3 10 2.758; 2521 5.3 10 0.575; 2522 7.45 10 18.575; 2523 7.45 10 16.393;
2524 7.45 10 2.758; 2525 7.45 10 0.575; 2526 7.45 10 9.95; 2527 7.45 10 9.2;
2528 9.6 10 15.035; 2529 9.6 10 14.155; 2530 9.6 10 4.995; 2531 9.6 10 4.1;
2532 12.75 10 18.483; 2533 12.75 10 11.368; 2534 12.75 10 7.783;
2535 12.75 10 0.668; 2538 3.15 12.1 8.45; 2539 3.595 12.1 8.45;
2540 4.04 12.1 8.45; 2541 3.595 11.05 8.45; 2542 3.15 11.05 8.45;
2543 4.04 11.05 8.45; 2544 3.595 11.05 10.7; 2545 3.15 11.05 10.7;
2546 3.595 12.1 10.7; 2547 3.15 12.1 10.7; 2548 4.04 11.05 10.7;
2549 4.04 12.1 10.7; 2550 3.15 12.1 9.95; 2551 3.15 12.1 9.2;
2552 5.837 12.1 8.45; 2553 6.912 12.1 8.45; 2554 5.837 12.1 10.7;
2555 6.912 12.1 10.7; 2556 6.374 0 0; 2557 5.837 0 0; 2558 6.912 0 0;
2559 2.65 0 3.45; 2560 3.765 0 3.45; 2561 4.585 0 3.45; 2562 6.912 0 3.45;
2563 7.45 0 3.45; 2564 8.165 0 3.45; 2565 8.985 0 3.45; 2566 10.1 0 3.45;



2567 2.65 0 5.6; 2568 10.1 0 5.6; 2569 3.818 0 8.45; 2570 5.837 0 8.45;
2571 6.912 0 8.45; 2572 3.818 0 10.7; 2573 5.837 0 10.7; 2574 6.912 0 10.7;
2575 2.65 0 13.535; 2576 10.1 0 13.535; 2577 2.65 0 15.7; 2578 3.765 0 15.7;
2579 4.585 0 15.7; 2580 6.912 0 15.7; 2581 7.45 0 15.7; 2582 8.165 0 15.7;
2583 8.985 0 15.7; 2584 10.1 0 15.7; 2585 5.837 0 19.15; 2586 6.374 0 19.15;
2587 6.912 0 19.15; 2588 0 0 18.483; 2589 0 0 11.368; 2590 0 0 7.783;
2591 0 0 0.668; 2592 3.15 0 15.035; 2593 3.15 0 14.155; 2594 3.15 0 9.95;
2595 3.15 0 9.2; 2596 3.15 0 4.995; 2597 3.15 0 4.1; 2598 5.3 0 18.575;
2599 5.3 0 16.393; 2600 5.3 0 2.758; 2601 5.3 0 0.575; 2602 6.374 0 9.95;
2603 6.374 0 9.2; 2604 7.45 0 18.575; 2605 7.45 0 16.393; 2606 7.45 0 2.758;
2607 7.45 0 0.575; 2608 9.6 0 15.035; 2609 9.6 0 14.155; 2610 9.6 0 9.95;
2611 9.6 0 9.2; 2612 9.6 0 4.995; 2613 9.6 0 4.1; 2614 12.75 0 18.483;
2615 12.75 0 11.368; 2616 12.75 0 7.783; 2617 12.75 0 0.668; 2618 0 0 9.95;
2619 0 0 9.2; 2620 12.75 0 9.95; 2621 12.75 0 9.2; 2622 8.985 0 1.152;
2627 8.985 1.25 1.15; 2628 8.985 3.75 1.15; 2629 8.985 6.25 1.15;
2630 8.985 8.75 1.15; 2641 11.45 12.1 9.95; 2642 11.45 12.1 9.2; 2643 0 0 5.6;
2644 0.538 0 5.6; 2645 1.075 0 5.6; 2646 1.613 0 5.6; 2647 0 0 13.535;
2648 0.538 0 13.535; 2649 1.075 0 13.535; 2650 1.613 0 13.535;
2651 11.138 0 5.6; 2652 11.675 0 5.6; 2653 12.213 0 5.6; 2654 12.75 0 5.6;
2655 11.138 0 13.535; 2656 11.675 0 13.535; 2657 12.213 0 13.535;
2658 12.75 0 13.535; 2659 5.3 12.1 9.95; 2660 5.3 12.1 9.2;
2661 6.374 12.1 9.95; 2662 6.374 12.1 9.2; 2663 9.063 12.1 9.95;
2664 9.063 12.1 9.2; 2665 3.595 12.1 9.95; 2666 3.595 12.1 9.2;
2667 4.04 12.1 9.95; 2668 4.04 12.1 9.2; 2669 4.485 12.1 9.95;
2670 4.485 12.1 9.2; 2671 5.837 12.1 9.95; 2672 5.837 12.1 9.2;
2673 6.912 12.1 9.95; 2674 6.912 12.1 9.2; 2675 7.45 12.1 9.95;
2676 7.45 12.1 9.2; 2677 7.988 12.1 9.95; 2678 7.988 12.1 9.2;
2679 8.525 12.1 9.95; 2680 8.525 12.1 9.2; 2681 9.6 12.1 9.95;
2682 9.6 12.1 9.2; 2683 10.3 12.1 9.95; 2684 10.3 12.1 9.2;
2685 10.875 12.1 9.95; 2686 10.875 12.1 9.2; 2687 6.912 11.05 8.45;
2688 6.912 11.05 10.7;

MEMBER INCIDENCES

2063 120 241; 2064 241 242; 2065 242 243; 2066 243 244; 2067 244 184;
2068 184 252; 2069 252 253; 2070 253 254; 2071 254 174; 2072 158 263;
2073 263 264; 2074 264 265; 2075 265 152; 2076 152 275; 2077 275 276;
2078 276 277; 2079 277 278; 2080 278 131; 2081 183 228; 2082 228 2268;
2083 2268 229; 2084 229 173; 2085 157 225; 2086 225 2269; 2087 2269 226;
2088 226 151; 2089 202 295; 2090 295 296; 2091 296 297; 2092 297 196;
2093 196 2270; 2094 2270 182; 2095 182 2271; 2096 2271 2272; 2097 2272 2273;
2098 2273 171; 2099 171 302; 2100 302 168; 2101 168 2275; 2102 2275 2274;
2103 2274 2276; 2104 2276 2277; 2105 2277 2278; 2106 2278 224; 2107 224 2280;
2108 2280 145; 2109 145 311; 2110 311 312; 2111 312 313; 2112 313 129;
2113 200 322; 2114 322 323; 2115 323 324; 2116 324 194; 2117 143 333;
2118 333 334; 2119 334 335; 2120 335 127; 2121 197 2281; 2122 2281 181;
2123 141 2282; 2124 2282 720; 2125 198 349; 2126 349 350; 2127 350 351;
2128 351 352; 2129 352 189; 2130 189 2283; 2131 2283 2284; 2132 2284 221;
2133 221 176; 2134 176 2285; 2135 2285 167; 2136 167 2286; 2137 2286 162;
2138 162 363; 2139 363 364; 2140 364 365; 2141 365 338; 2142 338 336;
2143 336 370; 2144 370 337; 2145 337 374; 2146 374 125; 2147 210 385;
2148 385 386; 2149 386 387; 2150 387 388; 2151 388 188; 2152 188 2287;
2153 2287 2288; 2154 2288 218; 2155 218 175; 2156 175 2289; 2157 2289 170;
2158 170 2290; 2159 2290 161; 2160 161 399; 2161 399 400; 2162 400 401;
2163 401 155; 2164 155 121; 2165 121 406; 2166 406 123; 2167 123 410;
2168 410 138; 2169 185 2291; 2170 2291 186; 2171 139 2292; 2172 2292 140;
2173 208 419; 2174 419 420; 2175 420 421; 2176 421 193; 2177 148 430;
2178 430 431; 2179 431 432; 2180 432 136; 2181 206 441; 2182 441 442;
2183 442 443; 2184 443 191; 2185 191 2293; 2186 2293 187; 2187 187 2294;
2188 2294 2295; 2189 2295 2296; 2190 2296 180; 2191 180 448; 2192 448 169;
2193 169 2297; 2194 2297 2298; 2195 2298 2299; 2196 2299 2300; 2197 2300 2301;
2198 2301 154; 2199 154 2303; 2200 2303 146; 2201 146 457; 2202 457 458;
2203 458 459; 2204 459 134; 2205 214 215; 2206 215 2304; 2207 2304 216;



2208 216 178; 2209 164 211; 2210 211 2305; 2211 2305 468; 2212 468 213;
2213 204 479; 2214 479 480; 2215 480 481; 2216 481 482; 2217 482 190;
2218 190 490; 2219 490 491; 2220 491 492; 2221 492 177; 2222 163 501;
2223 501 502; 2224 502 503; 2225 503 156; 2226 156 513; 2227 513 514;
2228 514 515; 2229 515 516; 2230 516 132; 2231 204 2306; 2232 2306 205;
2233 205 524; 2234 524 525; 2235 525 526; 2236 526 206; 2237 206 207;
2238 207 208; 2239 208 535; 2240 535 536; 2241 536 537; 2242 537 209;
2243 209 2307; 2244 2307 210; 2245 198 2308; 2246 2308 199; 2247 199 545;
2248 545 546; 2249 546 547; 2250 547 200; 2251 200 201; 2252 201 202;
2253 202 556; 2254 556 557; 2255 557 558; 2256 558 203; 2257 203 2309;
2258 2309 120; 2259 191 192; 2260 192 193; 2261 193 185; 2262 197 194;
2263 194 195; 2264 195 196; 2265 190 565; 2266 565 214; 2267 214 573;
2268 573 574; 2269 574 575; 2270 575 187; 2271 187 2310; 2272 2310 2311;
2273 2311 186; 2274 186 585; 2275 585 586; 2276 586 587; 2277 587 588;
2278 588 188; 2279 189 598; 2280 598 599; 2281 599 600; 2282 600 601;
2283 601 181; 2284 181 2312; 2285 2312 2313; 2286 2313 182; 2287 182 609;
2288 609 610; 2289 610 611; 2290 611 183; 2291 183 614; 2292 614 184;
2293 175 2314; 2294 2314 2315; 2295 2315 176; 2296 177 2316; 2297 2316 178;
2298 178 179; 2299 179 2317; 2300 2317 180; 2301 171 2318; 2302 2318 172;
2303 172 173; 2304 173 2319; 2305 2319 174; 2306 169 632; 2307 632 633;
2308 633 634; 2309 634 635; 2310 635 636; 2311 636 637; 2312 637 638;
2313 638 170; 2314 167 654; 2315 654 655; 2316 655 656; 2317 656 657;
2318 657 658; 2319 658 659; 2320 659 660; 2321 660 168; 2322 163 2320;
2323 2320 164; 2324 164 165; 2325 165 2321; 2326 2321 2298; 2327 2274 2322;
2328 2322 160; 2329 160 157; 2330 157 2323; 2331 2323 158; 2332 161 2324;
2333 2324 2325; 2334 2325 162; 2335 156 665; 2336 665 213; 2337 213 673;
2338 673 674; 2339 674 675; 2340 675 154; 2341 154 2326; 2342 2326 2327;
2343 2327 139; 2344 139 685; 2345 685 686; 2346 686 687; 2347 687 688;
2348 688 155; 2349 338 698; 2350 698 699; 2351 699 700; 2352 700 701;
2353 701 141; 2354 141 2328; 2355 2328 2329; 2356 2329 224; 2357 224 709;
2358 709 710; 2359 710 711; 2360 711 151; 2361 151 714; 2362 714 152;
2363 146 717; 2364 717 148; 2365 148 140; 2366 720 143; 2367 143 723;
2368 723 145; 2369 132 2330; 2370 2330 133; 2371 133 731; 2372 731 732;
2373 732 733; 2374 733 134; 2375 134 135; 2376 135 136; 2377 136 742;
2378 742 743; 2379 743 744; 2380 744 137; 2381 137 2331; 2382 2331 138;
2383 125 2332; 2384 2332 126; 2385 126 752; 2386 752 753; 2387 753 754;
2388 754 127; 2389 127 128; 2390 128 129; 2391 129 763; 2392 763 764;
2393 764 765; 2394 765 130; 2395 130 2333; 2396 2333 131; 2400 768 867;
2401 867 868; 2402 868 869; 2403 869 870; 2404 870 822; 2405 822 875;
2406 875 876; 2407 876 877; 2408 877 812; 2409 798 883; 2410 883 884;
2411 884 885; 2412 885 793; 2413 793 891; 2414 891 892; 2415 892 893;
2416 893 894; 2417 894 777; 2418 821 859; 2419 859 2336; 2420 2336 860;
2421 860 811; 2422 797 857; 2423 857 2337; 2424 2337 1253; 2425 858 792;
2426 840 908; 2427 908 909; 2428 909 910; 2429 910 834; 2430 834 2338;
2431 2338 820; 2432 820 2339; 2433 2339 2340; 2434 2340 2341; 2435 2341 809;
2436 809 914; 2437 914 806; 2438 806 2343; 2439 2343 2342; 2440 2342 2344;
2441 2344 2345; 2442 2345 2346; 2443 2346 856; 2444 856 2348; 2445 2348 789;
2446 789 920; 2447 920 921; 2448 921 922; 2449 922 775; 2450 838 928;
2451 928 929; 2452 929 930; 2453 930 832; 2454 788 936; 2455 936 937;
2456 937 938; 2457 938 773; 2458 835 2349; 2459 2349 819; 2460 787 2350;
2461 2350 1219; 2462 836 948; 2463 948 949; 2464 949 950; 2465 950 951;
2466 951 827; 2467 827 2351; 2468 2351 2352; 2469 2352 855; 2470 855 814;
2471 814 2353; 2472 2353 805; 2473 805 2354; 2474 2354 801; 2475 801 959;
2476 959 960; 2477 960 961; 2478 961 941; 2479 941 939; 2480 939 965;
2481 965 940; 2482 940 968; 2483 968 771; 2484 848 975; 2485 975 976;
2486 976 977; 2487 977 978; 2488 978 826; 2489 826 2355; 2490 2355 2356;
2491 2356 854; 2492 854 813; 2493 813 2357; 2494 2357 808; 2495 808 2358;
2496 2358 800; 2497 800 986; 2498 986 987; 2499 987 988; 2500 988 795;
2501 795 769; 2502 769 992; 2503 992 770; 2504 770 995; 2505 995 784;
2506 823 2359; 2507 2359 824; 2508 785 2360; 2509 2360 786; 2510 846 1001;
2511 1001 1002; 2512 1002 1003; 2513 1003 831; 2514 791 1009; 2515 1009 1010;



2516 1010 1011; 2517 1011 782; 2518 844 1017; 2519 1017 1018; 2520 1018 1019;
2521 1019 829; 2522 829 2361; 2523 2361 825; 2524 825 2362; 2525 2362 2363;
2526 2363 2364; 2527 2364 818; 2528 818 1023; 2529 1023 807; 2530 807 2365;
2531 2365 2366; 2532 2366 2367; 2533 2367 2368; 2534 2368 2369; 2535 2369 794;
2536 794 2371; 2537 2371 790; 2538 790 1029; 2539 1029 1030; 2540 1030 1031;
2541 1031 780; 2542 851 852; 2543 852 2372; 2544 2372 853; 2545 853 816;
2546 803 849; 2547 849 2373; 2548 2373 1040; 2549 1040 850; 2550 842 1047;
2551 1047 1048; 2552 1048 1049; 2553 1049 1050; 2554 1050 828; 2555 828 1055;
2556 1055 1056; 2557 1056 1057; 2558 1057 815; 2559 802 1063; 2560 1063 1064;
2561 1064 1065; 2562 1065 796; 2563 796 1071; 2564 1071 1072; 2565 1072 1073;
2566 1073 1074; 2567 1074 778; 2568 842 2374; 2569 2374 843; 2570 843 1079;
2571 1079 1080; 2572 1080 1081; 2573 1081 844; 2574 844 845; 2575 845 846;
2576 846 1087; 2577 1087 1088; 2578 1088 1089; 2579 1089 847; 2580 847 2375;
2581 2375 848; 2582 836 2376; 2583 2376 837; 2584 837 1094; 2585 1094 1095;
2586 1095 1096; 2587 1096 838; 2588 838 839; 2589 839 840; 2590 840 1102;
2591 1102 1103; 2592 1103 1104; 2593 1104 841; 2594 841 2377; 2595 2377 768;
2596 829 830; 2597 830 831; 2598 831 823; 2599 835 832; 2600 832 833;
2601 833 834; 2602 828 1110; 2603 1110 851; 2604 851 1115; 2605 1115 1116;
2606 1116 1117; 2607 1117 825; 2608 825 2378; 2609 2378 2379; 2610 2379 824;
2611 824 1123; 2612 1123 1124; 2613 1124 1125; 2614 1125 1126; 2615 1126 826;
2616 827 1132; 2617 1132 1133; 2618 1133 1134; 2619 1134 1135; 2620 1135 819;
2621 819 2380; 2622 2380 2381; 2623 2381 820; 2624 820 1140; 2625 1140 1141;
2626 1141 1142; 2627 1142 821; 2628 821 1144; 2629 1144 822; 2630 813 2382;
2631 2382 2383; 2632 2383 814; 2633 815 2384; 2634 2384 816; 2635 816 817;
2636 817 2385; 2637 2385 818; 2638 809 2386; 2639 2386 810; 2640 810 811;
2641 811 2387; 2642 2387 812; 2643 807 1155; 2644 1155 1156; 2645 1156 1157;
2646 1157 1158; 2647 1158 1159; 2648 1159 1160; 2649 1160 1161; 2650 1161 808;
2651 805 1170; 2652 1170 1171; 2653 1171 1172; 2654 1172 1173; 2655 1173 1174;
2656 1174 1175; 2657 1175 1176; 2658 1176 806; 2659 802 2388; 2660 2388 803;
2661 803 804; 2662 804 2389; 2663 2389 2366; 2664 2342 2390; 2665 2390 799;
2666 799 797; 2667 797 2391; 2668 2391 798; 2669 800 2392; 2670 2392 2393;
2671 2393 801; 2672 796 1180; 2673 1180 850; 2674 850 1185; 2675 1185 1186;
2676 1186 1187; 2677 1187 794; 2678 794 2394; 2679 2394 2395; 2680 2395 785;
2681 785 1193; 2682 1193 1194; 2683 1194 1195; 2684 1195 1196; 2685 1196 795;
2686 941 1202; 2687 1202 1203; 2688 1203 1204; 2689 1204 1205; 2690 1205 787;
2691 787 2396; 2692 2396 2397; 2693 2397 856; 2694 856 1210; 2695 1210 1211;
2696 1211 1212; 2697 1212 792; 2698 792 1214; 2699 1214 793; 2700 790 1216;
2701 1216 791; 2702 791 786; 2703 1219 788; 2704 788 1221; 2705 1221 789;
2706 778 2398; 2707 2398 779; 2708 779 1226; 2709 1226 1227; 2710 1227 1228;
2711 1228 780; 2712 780 781; 2713 781 782; 2714 782 1234; 2715 1234 1235;
2716 1235 1236; 2717 1236 783; 2718 783 2399; 2719 2399 784; 2720 771 2400;
2721 2400 772; 2722 772 1241; 2723 1241 1242; 2724 1242 1243; 2725 1243 773;
2726 773 774; 2727 774 775; 2728 775 1249; 2729 1249 1250; 2730 1250 1251;
2731 1251 776; 2732 776 2401; 2733 2401 777; 2734 1254 1353; 2735 1353 1354;
2736 1354 1355; 2737 1355 1356; 2738 1356 1308; 2739 1308 1361; 2740 1361 1362;
2741 1362 1363; 2742 1363 1298; 2743 1284 1369; 2744 1369 1370; 2745 1370 1371;
2746 1371 1279; 2747 1279 1377; 2748 1377 1378; 2749 1378 1379; 2750 1379 1380;
2751 1380 1263; 2752 1307 1345; 2753 1345 2402; 2754 2402 1346; 2755 1346 1297;
2756 1283 1343; 2757 1343 2403; 2758 2403 1739; 2759 1344 1278; 2760 1326 1394;
2761 1394 1395; 2762 1395 1396; 2763 1396 1320; 2764 1320 2404; 2765 2404 1306;
2766 1306 2405; 2767 2405 2406; 2768 2406 2407; 2769 2407 1295; 2770 1295 1400;
2771 1400 1292; 2772 1292 2409; 2773 2409 2408; 2774 2408 2410; 2775 2410 2411;
2776 2411 2412; 2777 2412 1342; 2778 1342 2414; 2779 2414 1275; 2780 1275 1406;
2781 1406 1407; 2782 1407 1408; 2783 1408 1261; 2784 1324 1414; 2785 1414 1415;
2786 1415 1416; 2787 1416 1318; 2788 1274 1422; 2789 1422 1423; 2790 1423 1424;
2791 1424 1259; 2792 1321 2415; 2793 2415 1305; 2794 1273 2416; 2795 2416 1705;
2796 1322 1434; 2797 1434 1435; 2798 1435 1436; 2799 1436 1437; 2800 1437 1313;
2801 1313 2417; 2802 2417 2418; 2803 2418 1341; 2804 1341 1300; 2805 1300 2419;
2806 2419 1291; 2807 1291 2420; 2808 2420 1287; 2809 1287 1445; 2810 1445 1446;
2811 1446 1447; 2812 1447 1427; 2813 1427 1425; 2814 1425 1451; 2815 1451 1426;
2816 1426 1454; 2817 1454 1257; 2818 1334 1461; 2819 1461 1462; 2820 1462 1463;



2821 1463 1464; 2822 1464 1312; 2823 1312 2421; 2824 2421 2422; 2825 2422 1340;
 2826 1340 1299; 2827 1299 2423; 2828 2423 1294; 2829 1294 2424; 2830 2424 1286;
 2831 1286 1472; 2832 1472 1473; 2833 1473 1474; 2834 1474 1281; 2835 1281 1255;
 2836 1255 1478; 2837 1478 1256; 2838 1256 1481; 2839 1481 1270; 2840 1309 2425;
 2841 2425 1310; 2842 1271 2426; 2843 2426 1272; 2844 1332 1487; 2845 1487 1488;
 2846 1488 1489; 2847 1489 1317; 2848 1277 1495; 2849 1495 1496; 2850 1496 1497;
 2851 1497 1268; 2852 1330 1503; 2853 1503 1504; 2854 1504 1505; 2855 1505 1315;
 2856 1315 2427; 2857 2427 1311; 2858 1311 2428; 2859 2428 2429; 2860 2429 2430;
 2861 2430 1304; 2862 1304 1509; 2863 1509 1293; 2864 1293 2431; 2865 2431 2432;
 2866 2432 2433; 2867 2433 2434; 2868 2434 2435; 2869 2435 1280; 2870 1280 2437;
 2871 2437 1276; 2872 1276 1515; 2873 1515 1516; 2874 1516 1517; 2875 1517 1266;
 2876 1337 1338; 2877 1338 2438; 2878 2438 1339; 2879 1339 1302; 2880 1289 1335;
 2881 1335 2439; 2882 2439 1526; 2883 1526 1336; 2884 1328 1533; 2885 1533 1534;
 2886 1534 1535; 2887 1535 1536; 2888 1536 1314; 2889 1314 1541; 2890 1541 1542;
 2891 1542 1543; 2892 1543 1301; 2893 1288 1549; 2894 1549 1550; 2895 1550 1551;
 2896 1551 1282; 2897 1282 1557; 2898 1557 1558; 2899 1558 1559; 2900 1559 1560;
 2901 1560 1264; 2902 1328 2440; 2903 2440 1329; 2904 1329 1565; 2905 1565 1566;
 2906 1566 1567; 2907 1567 1330; 2908 1330 1331; 2909 1331 1332; 2910 1332 1573;
 2911 1573 1574; 2912 1574 1575; 2913 1575 1333; 2914 1333 2441; 2915 2441 1334;
 2916 1322 2442; 2917 2442 1323; 2918 1323 1580; 2919 1580 1581; 2920 1581 1582;
 2921 1582 1324; 2922 1324 1325; 2923 1325 1326; 2924 1326 1588; 2925 1588 1589;
 2926 1589 1590; 2927 1590 1327; 2928 1327 2443; 2929 2443 1254; 2930 1315 1316;
 2931 1316 1317; 2932 1317 1309; 2933 1321 1318; 2934 1318 1319; 2935 1319 1320;
 2936 1314 1596; 2937 1596 1337; 2938 1337 1601; 2939 1601 1602; 2940 1602 1603;
 2941 1603 1311; 2942 1311 2444; 2943 2444 2445; 2944 2445 1310; 2945 1310 1609;
 2946 1609 1610; 2947 1610 1611; 2948 1611 1612; 2949 1612 1312; 2950 1313 1618;
 2951 1618 1619; 2952 1619 1620; 2953 1620 1621; 2954 1621 1305; 2955 1305 2446;
 2956 2446 2447; 2957 2447 1306; 2958 1306 1626; 2959 1626 1627; 2960 1627 1628;
 2961 1628 1307; 2962 1307 1630; 2963 1630 1308; 2964 1299 2448; 2965 2448 2449;
 2966 2449 1300; 2967 1301 2450; 2968 2450 1302; 2969 1302 1303; 2970 1303 2451;
 2971 2451 1304; 2972 1295 2452; 2973 2452 1296; 2974 1296 1297; 2975 1297 2453;
 2976 2453 1298; 2977 1293 1641; 2978 1641 1642; 2979 1642 1643; 2980 1643 1644;
 2981 1644 1645; 2982 1645 1646; 2983 1646 1647; 2984 1647 1294; 2985 1291 1656;
 2986 1656 1657; 2987 1657 1658; 2988 1658 1659; 2989 1659 1660; 2990 1660 1661;
 2991 1661 1662; 2992 1662 1292; 2993 1288 2454; 2994 2454 1289; 2995 1289 1290;
 2996 1290 2455; 2997 2455 2432; 2998 2408 2456; 2999 2456 1285; 3000 1285 1283;
 3001 1283 2457; 3002 2457 1284; 3003 1286 2458; 3004 2458 2459; 3005 2459 1287;
 3006 1282 1666; 3007 1666 1336; 3008 1336 1671; 3009 1671 1672; 3010 1672 1673;
 3011 1673 1280; 3012 1280 2460; 3013 2460 2461; 3014 2461 1271; 3015 1271 1679;
 3016 1679 1680; 3017 1680 1681; 3018 1681 1682; 3019 1682 1281; 3020 1427 1688;
 3021 1688 1689; 3022 1689 1690; 3023 1690 1691; 3024 1691 1273; 3025 1273 2462;
 3026 2462 2463; 3027 2463 1342; 3028 1342 1696; 3029 1696 1697; 3030 1697 1698;
 3031 1698 1278; 3032 1278 1700; 3033 1700 1279; 3034 1276 1702; 3035 1702 1277;
 3036 1277 1272; 3037 1705 1274; 3038 1274 1707; 3039 1707 1275; 3040 1264 2464;
 3041 2464 1265; 3042 1265 1712; 3043 1712 1713; 3044 1713 1714; 3045 1714 1266;
 3046 1266 1267; 3047 1267 1268; 3048 1268 1720; 3049 1720 1721; 3050 1721 1722;
 3051 1722 1269; 3052 1269 2465; 3053 2465 1270; 3054 1257 2466; 3055 2466 1258;
 3056 1258 1727; 3057 1727 1728; 3058 1728 1729; 3059 1729 1259; 3060 1259 1260;
 3061 1260 1261; 3062 1261 1735; 3063 1735 1736; 3064 1736 1737; 3065 1737 1262;
 3066 1262 2467; 3067 2467 1263; 3068 1740 1839; 3069 1839 1840; 3070 1840 1841;
 3071 1841 1842; 3072 1842 1794; 3073 1794 1847; 3074 1847 1848; 3075 1848 1849;
 3076 1849 1784; 3077 1770 1855; 3078 1855 1856; 3079 1856 1857; 3080 1857 1765;
 3081 1765 1863; 3082 1863 1864; 3083 1864 1865; 3084 1865 1866; 3085 1866 1749;
 3086 1793 1831; 3087 1831 2470; 3088 2470 1832; 3089 1832 1783; 3090 1769 1829;
 3091 1829 2471; 3092 2471 2469; 3093 1830 1764; 3094 1812 1880; 3095 1880 1881;
 3096 1881 1882; 3097 1882 1806; 3098 1806 2472; 3099 2472 1792; 3100 1792 2473;
 3101 2473 2474; 3102 2474 2475; 3103 2475 1781; 3104 1781 1886; 3105 1886 1778;
 3106 1778 2477; 3107 2477 2476; 3108 2476 2478; 3109 2478 2479; 3110 2479 2480;
 3111 2480 1828; 3112 1828 2482; 3113 2482 1761; 3114 1761 1892; 3115 1892 1893;
 3116 1893 1894; 3117 1894 1747; 3118 1810 1900; 3119 1900 1901; 3120 1901 1902;
 3121 1902 1804; 3122 1760 1908; 3123 1908 1909; 3124 1909 1910; 3125 1910 1745;



3126 1807 2483; 3127 2483 1791; 3128 1759 2484; 3129 2484 2191; 3130 1808 1920;
3131 1920 1921; 3132 1921 1922; 3133 1922 1923; 3134 1923 1799; 3135 1799 2485;
3136 2485 2486; 3137 2486 1827; 3138 1827 1786; 3139 1786 2487; 3140 2487 1777;
3141 1777 2488; 3142 2488 1773; 3143 1773 1931; 3144 1931 1932; 3145 1932 1933;
3146 1933 1913; 3147 1913 1911; 3148 1911 1937; 3149 1937 1912; 3150 1912 1940;
3151 1940 1743; 3152 1820 1947; 3153 1947 1948; 3154 1948 1949; 3155 1949 1950;
3156 1950 1798; 3157 1798 2489; 3158 2489 2490; 3159 2490 1826; 3160 1826 1785;
3161 1785 2491; 3162 2491 1780; 3163 1780 2492; 3164 2492 1772; 3165 1772 1958;
3166 1958 1959; 3167 1959 1960; 3168 1960 1767; 3169 1767 1741; 3170 1741 1964;
3171 1964 1742; 3172 1742 1967; 3173 1967 1756; 3174 1795 2493; 3175 2493 1796;
3176 1757 2494; 3177 2494 1758; 3178 1818 1973; 3179 1973 1974; 3180 1974 1975;
3181 1975 1803; 3182 1763 1981; 3183 1981 1982; 3184 1982 1983; 3185 1983 1754;
3186 1816 1989; 3187 1989 1990; 3188 1990 1991; 3189 1991 1801; 3190 1801 2495;
3191 2495 1797; 3192 1797 2496; 3193 2496 2497; 3194 2497 2498; 3195 2498 1790;
3196 1790 1995; 3197 1995 1779; 3198 1779 2499; 3199 2499 2500; 3200 2500 2501;
3201 2501 2502; 3202 2502 2503; 3203 2503 1766; 3204 1766 2505; 3205 2505 1762;
3206 1762 2001; 3207 2001 2002; 3208 2002 2003; 3209 2003 1752; 3210 1823 1824;
3211 1824 2506; 3212 2506 1825; 3213 1825 1788; 3214 1775 1821; 3215 1821 2507;
3216 2507 2012; 3217 2012 1822; 3218 1814 2019; 3219 2019 2020; 3220 2020 2021;
3221 2021 2022; 3222 2022 1800; 3223 1800 2027; 3224 2027 2028; 3225 2028 2029;
3226 2029 1787; 3227 1774 2035; 3228 2035 2036; 3229 2036 2037; 3230 2037 1768;
3231 1768 2043; 3232 2043 2044; 3233 2044 2045; 3234 2045 2046; 3235 2046 1750;
3236 1814 2508; 3237 2508 1815; 3238 1815 2051; 3239 2051 2052; 3240 2052 2053;
3241 2053 1816; 3242 1816 1817; 3243 1817 1818; 3244 1818 2059; 3245 2059 2060;
3246 2060 2061; 3247 2061 1819; 3248 1819 2509; 3249 2509 1820; 3250 1808 2510;
3251 2510 1809; 3252 1809 2066; 3253 2066 2067; 3254 2067 2068; 3255 2068 1810;
3256 1810 1811; 3257 1811 1812; 3258 1812 2074; 3259 2074 2075; 3260 2075 2076;
3261 2076 1813; 3262 1813 2511; 3263 2511 1740; 3264 1801 1802; 3265 1802 1803;
3266 1803 1795; 3267 1807 1804; 3268 1804 1805; 3269 1805 1806; 3270 1800 2082;
3271 2082 1823; 3272 1823 2087; 3273 2087 2088; 3274 2088 2089; 3275 2089 1797;
3276 1797 2512; 3277 2512 2513; 3278 2513 1796; 3279 1796 2095; 3280 2095 2096;
3281 2096 2097; 3282 2097 2098; 3283 2098 1798; 3284 1799 2104; 3285 2104 2105;
3286 2105 2106; 3287 2106 2107; 3288 2107 1791; 3289 1791 2514; 3290 2514 2515;
3291 2515 1792; 3292 1792 2112; 3293 2112 2113; 3294 2113 2114; 3295 2114 1793;
3296 1793 2116; 3297 2116 1794; 3298 1785 2516; 3299 2516 2517; 3300 2517 1786;
3301 1787 2518; 3302 2518 1788; 3303 1788 1789; 3304 1789 2519; 3305 2519 1790;
3306 1781 2520; 3307 2520 1782; 3308 1782 1783; 3309 1783 2521; 3310 2521 1784;
3311 1779 2127; 3312 2127 2128; 3313 2128 2129; 3314 2129 2130; 3315 2130 2131;
3316 2131 2132; 3317 2132 2133; 3318 2133 1780; 3319 1777 2142; 3320 2142 2143;
3321 2143 2144; 3322 2144 2145; 3323 2145 2146; 3324 2146 2147; 3325 2147 2148;
3326 2148 1778; 3327 1774 2522; 3328 2522 1775; 3329 1775 1776; 3330 1776 2523;
3331 2523 2500; 3332 2476 2524; 3333 2524 1771; 3334 1771 1769; 3335 1769 2525;
3336 2525 1770; 3337 1772 2526; 3338 2526 2527; 3339 2527 1773; 3340 1768 2152;
3341 2152 1822; 3342 1822 2157; 3343 2157 2158; 3344 2158 2159; 3345 2159 1766;
3346 1766 2528; 3347 2528 2529; 3348 2529 1757; 3349 1757 2165; 3350 2165 2166;
3351 2166 2167; 3352 2167 2168; 3353 2168 1767; 3354 1913 2174; 3355 2174 2175;
3356 2175 2176; 3357 2176 2177; 3358 2177 1759; 3359 1759 2530; 3360 2530 2531;
3361 2531 1828; 3362 1828 2182; 3363 2182 2183; 3364 2183 2184; 3365 2184 1764;
3366 1764 2186; 3367 2186 1765; 3368 1762 2188; 3369 2188 1763; 3370 1763 1758;
3371 2191 1760; 3372 1760 2193; 3373 2193 1761; 3374 1750 2532; 3375 2532 1751;
3376 1751 2198; 3377 2198 2199; 3378 2199 2200; 3379 2200 1752; 3380 1752 1753;
3381 1753 1754; 3382 1754 2206; 3383 2206 2207; 3384 2207 2208; 3385 2208 1755;
3386 1755 2533; 3387 2533 1756; 3388 1743 2534; 3389 2534 1744; 3390 1744 2213;
3391 2213 2214; 3392 2214 2215; 3393 2215 1745; 3394 1745 1746; 3395 1746 1747;
3396 1747 2221; 3397 2221 2222; 3398 2222 2223; 3399 2223 1748; 3400 1748 2535;
3401 2535 1749; 3417 2547 2550; 3418 2550 2551; 3419 2551 2538; 3420 2538 2539;
3421 2539 2540; 3422 2540 2227; 3423 2227 2226; 3424 2226 2552; 3425 2552 2225;
3426 2225 2553; 3427 2553 2224; 3428 2224 2231; 3429 2231 2232; 3430 2232 2233;
3431 2233 2230; 3432 2230 2228; 3433 2228 2234; 3434 2234 2229; 3435 2547 2546;
3436 2546 2549; 3437 2549 2249; 3438 2249 2248; 3439 2248 2554; 3440 2554 2253;
3441 2253 2555; 3442 2555 2252; 3443 2252 2255; 3444 2255 2257; 3445 2257 2259;



3446 2259 2261; 3447 2261 2263; 3448 2263 2265; 3449 2265 2267; 3450 3 231;
3451 231 234; 3452 234 236; 3453 236 238; 3454 238 72; 3455 72 245;
3456 245 247; 3457 247 249; 3458 249 62; 3459 62 2557; 3460 2557 2556;
3461 2556 2558; 3462 2558 46; 3463 46 255; 3464 255 258; 3465 258 260;
3466 260 40; 3467 40 266; 3468 266 268; 3469 268 270; 3470 270 272;
3471 272 19; 3472 71 116; 3473 116 117; 3474 117 61; 3475 45 113; 3476 113 114;
3477 114 39; 3478 90 287; 3479 287 290; 3480 290 292; 3481 292 84;
3482 84 2559; 3483 2559 70; 3484 70 2560; 3485 2560 2561; 3486 2561 59;
3487 59 298; 3488 298 56; 3489 56 2562; 3490 2562 2563; 3491 2563 2564;
3492 2564 2565; 3493 2565 112; 3494 112 2566; 3495 2566 33; 3496 33 303;
3497 303 306; 3498 306 308; 3499 308 17; 3500 88 314; 3501 314 317;
3502 317 319; 3503 319 82; 3504 31 325; 3505 325 328; 3506 328 330;
3507 330 15; 3508 85 2567; 3509 2567 69; 3510 29 2568; 3511 2568 30;
3512 86 339; 3513 339 342; 3514 342 344; 3515 344 346; 3516 346 77;
3517 77 2569; 3518 2569 109; 3519 109 64; 3520 64 2570; 3521 2570 55;
3522 55 2571; 3523 2571 50; 3524 50 355; 3525 355 358; 3526 358 360;
3527 360 41; 3528 41 10; 3529 10 367; 3530 367 12; 3531 12 371; 3532 371 13;
3533 98 375; 3534 375 378; 3535 378 380; 3536 380 382; 3537 382 76;
3538 76 2572; 3539 2572 106; 3540 106 63; 3541 63 2573; 3542 2573 58;
3543 58 2574; 3544 2574 49; 3545 49 391; 3546 391 394; 3547 394 396;
3548 396 43; 3549 43 9; 3550 9 403; 3551 403 11; 3552 11 407; 3553 407 26;
3554 73 2575; 3555 2575 74; 3556 27 2576; 3557 2576 28; 3558 96 411;
3559 411 414; 3560 414 416; 3561 416 81; 3562 36 422; 3563 422 425;
3564 425 427; 3565 427 24; 3566 94 433; 3567 433 436; 3568 436 438;
3569 438 79; 3570 79 2577; 3571 2577 75; 3572 75 2578; 3573 2578 2579;
3574 2579 68; 3575 68 444; 3576 444 57; 3577 57 2580; 3578 2580 2581;
3579 2581 2582; 3580 2582 2583; 3581 2583 42; 3582 42 2584; 3583 2584 34;
3584 34 449; 3585 449 452; 3586 452 454; 3587 454 22; 3588 102 103;
3589 103 104; 3590 104 66; 3591 52 99; 3592 99 100; 3593 100 101; 3594 92 469;
3595 469 472; 3596 472 474; 3597 474 476; 3598 476 78; 3599 78 483;
3600 483 485; 3601 485 487; 3602 487 65; 3603 65 2585; 3604 2585 2586;
3605 2586 2587; 3606 2587 51; 3607 51 493; 3608 493 496; 3609 496 498;
3610 498 44; 3611 44 504; 3612 504 506; 3613 506 508; 3614 508 510;
3615 510 20; 3616 92 2588; 3617 2588 93; 3618 93 517; 3619 517 520;
3620 520 522; 3621 522 94; 3622 94 95; 3623 95 96; 3624 96 2647; 3626 530 532;
3627 532 97; 3628 97 2589; 3629 2589 98; 3630 86 2590; 3631 2590 87;
3632 87 538; 3633 538 541; 3634 541 2643; 3635 2643 88; 3636 88 89; 3637 89 90;
3638 90 549; 3639 549 551; 3640 551 553; 3641 553 91; 3642 91 2591;
3643 2591 3; 3644 79 80; 3645 80 81; 3646 81 73; 3647 85 82; 3648 82 83;
3649 83 84; 3650 78 563; 3651 563 102; 3652 102 566; 3653 566 568;
3654 568 570; 3655 570 75; 3656 75 2592; 3657 2592 2593; 3658 2593 74;
3659 74 576; 3660 576 579; 3661 579 581; 3662 581 583; 3663 583 76;
3664 76 2594; 3665 2594 2595; 3666 2595 77; 3667 77 589; 3668 589 591;
3669 591 593; 3670 593 595; 3671 595 69; 3672 69 2596; 3673 2596 2597;
3674 2597 70; 3675 70 602; 3676 602 605; 3677 605 607; 3678 607 71;
3679 71 612; 3680 612 72; 3681 65 2598; 3682 2598 66; 3683 66 67; 3684 67 2599;
3685 2599 68; 3686 59 2600; 3687 2600 60; 3688 60 61; 3689 61 2601;
3690 2601 62; 3691 57 617; 3692 617 619; 3693 619 621; 3694 621 623;
3695 623 625; 3696 625 627; 3697 627 629; 3698 629 58; 3699 58 2602;
3700 2602 2603; 3701 2603 55; 3702 55 639; 3703 639 642; 3704 642 644;
3705 644 646; 3706 646 648; 3707 648 650; 3708 650 652; 3709 652 56;
3710 51 2604; 3711 2604 52; 3712 52 53; 3713 53 2605; 3714 2605 2581;
3715 2563 2606; 3716 2606 48; 3717 48 45; 3718 45 2607; 3719 2607 46;
3720 44 663; 3721 663 101; 3722 101 666; 3723 666 668; 3724 668 670;
3725 670 42; 3726 42 2608; 3727 2608 2609; 3728 2609 27; 3729 27 676;
3730 676 679; 3731 679 681; 3732 681 683; 3733 683 43; 3734 43 2610;
3735 2610 2611; 3736 2611 41; 3737 41 689; 3738 689 691; 3739 691 693;
3740 693 695; 3741 695 29; 3742 29 2612; 3743 2612 2613; 3744 2613 112;
3745 112 702; 3746 702 705; 3747 705 707; 3748 707 39; 3749 39 712;
3750 712 40; 3751 34 715; 3752 715 36; 3753 36 28; 3754 30 31; 3755 31 721;
3756 721 33; 3757 20 2614; 3758 2614 21; 3759 21 724; 3760 724 727;



3761 727 729; 3762 729 22; 3763 22 23; 3764 23 24; 3765 24 2658; 3767 737 739;
3768 739 25; 3769 25 2615; 3770 2615 26; 3771 13 2616; 3772 2616 14;
3773 14 745; 3774 745 748; 3775 748 2654; 3776 2654 15; 3777 15 16; 3778 16 17;
3779 17 756; 3780 756 758; 3781 758 760; 3782 760 18; 3783 18 2617;
3784 2617 19; 3785 98 2618; 3786 2618 2619; 3787 2619 86; 3788 26 2620;
3789 2620 2621; 3790 2621 13; 3791 3 233; 3792 233 120; 3793 120 862;
3794 862 768; 3795 768 1348; 3796 1348 1254; 3797 1254 1834; 3798 1834 1740;
3799 72 240; 3800 240 184; 3801 184 866; 3802 866 822; 3803 822 1352;
3804 1352 1308; 3805 1308 1838; 3806 1838 1794; 3807 62 251; 3808 251 174;
3809 174 874; 3810 874 812; 3811 812 1360; 3812 1360 1298; 3813 1298 1846;
3814 1846 1784; 3815 46 257; 3816 257 158; 3817 158 879; 3818 879 798;
3819 798 1365; 3820 1365 1284; 3821 1284 1851; 3822 1851 1770; 3823 40 262;
3824 262 152; 3825 152 882; 3826 882 793; 3827 793 1368; 3828 1368 1279;
3829 1279 1854; 3830 1854 1765; 3831 19 274; 3832 274 131; 3833 131 890;
3834 890 777; 3835 777 1376; 3836 1376 1263; 3837 1263 1862; 3838 1862 1749;
3839 71 280; 3840 280 183; 3841 183 896; 3842 896 821; 3843 821 1382;
3844 1382 1307; 3845 1307 1868; 3846 1868 1793; 3847 116 279; 3848 279 228;
3849 228 895; 3850 895 859; 3851 859 1381; 3852 1381 1345; 3853 1345 1867;
3854 1867 1831; 3855 117 282; 3856 282 229; 3857 229 898; 3858 898 860;
3859 860 1384; 3860 1384 1346; 3861 1346 1870; 3862 1870 1832; 3863 61 281;
3864 281 173; 3865 173 897; 3866 897 811; 3867 811 1383; 3868 1383 1297;
3869 1297 1869; 3870 1869 1783; 3871 45 284; 3872 284 157; 3873 157 900;
3874 900 797; 3875 797 1386; 3876 1386 1283; 3877 1283 1872; 3878 1872 1769;
3879 113 283; 3880 283 225; 3881 225 899; 3882 899 857; 3883 857 1385;
3884 1385 1343; 3885 1343 1871; 3886 1871 1829; 3887 2622 286; 3888 286 226;
3889 226 902; 3890 902 858; 3891 858 1388; 3892 1388 1344; 3893 1344 1874;
3894 1874 1830; 3895 114 2627; 3896 2627 226; 3897 226 2628; 3898 2628 1253;
3899 1253 2629; 3900 2629 1739; 3901 1739 2630; 3902 2630 2469; 3903 39 285;
3904 285 151; 3905 151 901; 3906 901 792; 3907 792 1387; 3908 1387 1278;
3909 1278 1873; 3910 1873 1764; 3911 91 555; 3912 555 203; 3913 203 1101;
3914 1101 841; 3915 841 1587; 3916 1587 1327; 3917 1327 2073; 3918 2073 1813;
3919 18 762; 3920 762 130; 3921 130 1248; 3922 1248 776; 3923 776 1734;
3924 1734 1262; 3925 1262 2220; 3926 2220 1748; 3927 60 616; 3928 616 172;
3929 172 1146; 3930 1146 810; 3931 810 1632; 3932 1632 1296; 3933 1296 2118;
3934 2118 1782; 3935 48 662; 3936 662 160; 3937 160 1178; 3938 1178 799;
3939 799 1664; 3940 1664 1285; 3941 1285 2150; 3942 2150 1771; 3943 90 289;
3944 289 202; 3945 202 904; 3946 904 840; 3947 840 1390; 3948 1390 1326;
3949 1326 1876; 3950 1876 1812; 3951 84 294; 3952 294 196; 3953 196 907;
3954 907 834; 3955 834 1393; 3956 1393 1320; 3957 1320 1879; 3958 1879 1806;
3959 70 604; 3960 604 182; 3961 182 1137; 3962 1137 820; 3963 820 1623;
3964 1623 1306; 3965 1306 2109; 3966 2109 1792; 3967 59 300; 3968 300 171;
3969 171 912; 3970 912 809; 3971 809 1398; 3972 1398 1295; 3973 1295 1884;
3974 1884 1781; 3975 56 301; 3976 301 168; 3977 168 913; 3978 913 806;
3979 806 1399; 3980 1399 1292; 3981 1292 1885; 3982 1885 1778; 3983 112 704;
3984 704 224; 3985 224 1207; 3986 1207 856; 3987 856 1693; 3988 1693 1342;
3989 1342 2179; 3990 2179 1828; 3991 33 305; 3992 305 145; 3993 145 916;
3994 916 789; 3995 789 1402; 3996 1402 1275; 3997 1275 1888; 3998 1888 1761;
3999 17 310; 4000 310 129; 4001 129 919; 4002 919 775; 4003 775 1405;
4004 1405 1261; 4005 1261 1891; 4006 1891 1747; 4007 89 548; 4008 548 201;
4009 201 1097; 4010 1097 839; 4011 839 1583; 4012 1583 1325; 4013 1325 2069;
4014 2069 1811; 4015 83 562; 4016 562 195; 4017 195 1108; 4018 1108 833;
4019 833 1594; 4020 1594 1319; 4021 1319 2080; 4022 2080 1805; 4023 721 722;
4024 722 723; 4025 723 1220; 4026 1220 1221; 4027 1221 1706; 4028 1706 1707;
4029 1707 2192; 4030 2192 2193; 4031 16 755; 4032 755 128; 4033 128 1244;
4034 1244 774; 4035 774 1730; 4036 1730 1260; 4037 1260 2216; 4038 2216 1746;
4039 88 316; 4040 316 200; 4041 200 924; 4042 924 838; 4043 838 1410;
4044 1410 1324; 4045 1324 1896; 4046 1896 1810; 4047 82 321; 4048 321 194;
4049 194 927; 4050 927 832; 4051 832 1413; 4052 1413 1318; 4053 1318 1899;
4054 1899 1804; 4055 31 327; 4056 327 143; 4057 143 932; 4058 932 788;
4059 788 1418; 4060 1418 1274; 4061 1274 1904; 4062 1904 1760; 4063 15 332;
4064 332 127; 4065 127 935; 4066 935 773; 4067 773 1421; 4068 1421 1259;



4069 1259 1907; 4070 1907 1745; 4071 85 561; 4072 561 197; 4073 197 1107;
4074 1107 835; 4075 835 1593; 4076 1593 1321; 4077 1321 2079; 4078 2079 1807;
4079 30 719; 4080 719 720; 4081 720 1218; 4082 1218 1219; 4083 1219 1704;
4084 1704 1705; 4085 1705 2190; 4086 2190 2191; 4087 87 540; 4088 540 199;
4089 199 1091; 4090 1091 837; 4091 837 1577; 4092 1577 1323; 4093 1323 2063;
4094 2063 1809; 4095 14 747; 4096 747 126; 4097 126 1238; 4098 1238 772;
4099 772 1724; 4100 1724 1258; 4101 1258 2210; 4102 2210 1744; 4103 69 597;
4104 597 181; 4105 181 1131; 4106 1131 819; 4107 819 1617; 4108 1617 1305;
4109 1305 2103; 4110 2103 1791; 4111 29 697; 4112 697 141; 4113 141 1201;
4114 1201 787; 4115 787 1687; 4116 1687 1273; 4117 1273 2173; 4118 2173 1759;
4119 86 341; 4120 341 198; 4121 198 943; 4122 943 836; 4123 836 1429;
4124 1429 1322; 4125 1322 1915; 4126 1915 1808; 4127 77 348; 4128 348 189;
4129 189 947; 4130 947 827; 4131 827 1433; 4132 1433 1313; 4133 1313 1919;
4134 1919 1799; 4135 109 354; 4136 354 221; 4137 221 953; 4138 953 855;
4139 855 1439; 4140 1439 1341; 4141 1341 1925; 4142 1925 1827; 4143 64 353;
4144 353 176; 4145 176 952; 4146 952 814; 4147 814 1438; 4148 1438 1300;
4149 1300 1924; 4150 1924 1786; 4151 55 641; 4152 641 167; 4153 167 1163;
4154 1163 805; 4155 805 1649; 4156 1649 1291; 4157 1291 2135; 4158 2135 1777;
4159 50 357; 4160 357 162; 4161 162 955; 4162 955 801; 4163 801 1441;
4164 1441 1287; 4165 1287 1927; 4166 1927 1773; 4167 41 362; 4168 362 338;
4169 338 958; 4170 958 941; 4171 941 1444; 4172 1444 1427; 4173 1427 1930;
4174 1930 1913; 4175 13 373; 4176 373 125; 4177 125 967; 4178 967 771;
4179 771 1453; 4180 1453 1257; 4181 1257 1939; 4182 1939 1743; 4183 98 377;
4184 377 210; 4185 210 970; 4186 970 848; 4187 848 1456; 4188 1456 1334;
4189 1334 1942; 4190 1942 1820; 4191 76 384; 4192 384 188; 4193 188 974;
4194 974 826; 4195 826 1460; 4196 1460 1312; 4197 1312 1946; 4198 1946 1798;
4199 106 390; 4200 390 218; 4201 218 980; 4202 980 854; 4203 854 1466;
4204 1466 1340; 4205 1340 1952; 4206 1952 1826; 4207 63 389; 4208 389 175;
4209 175 979; 4210 979 813; 4211 813 1465; 4212 1465 1299; 4213 1299 1951;
4214 1951 1785; 4215 58 631; 4216 631 170; 4217 170 1154; 4218 1154 808;
4219 808 1640; 4220 1640 1294; 4221 1294 2126; 4222 2126 1780; 4223 49 393;
4224 393 161; 4225 161 982; 4226 982 800; 4227 800 1468; 4228 1468 1286;
4229 1286 1954; 4230 1954 1772; 4231 43 398; 4232 398 155; 4233 155 985;
4234 985 795; 4235 795 1471; 4236 1471 1281; 4237 1281 1957; 4238 1957 1767;
4239 26 409; 4240 409 138; 4241 138 994; 4242 994 784; 4243 784 1480;
4244 1480 1270; 4245 1270 1966; 4246 1966 1756; 4247 97 534; 4248 534 209;
4249 209 1086; 4250 1086 847; 4251 847 1572; 4252 1572 1333; 4253 1333 2058;
4254 2058 1819; 4255 25 741; 4256 741 137; 4257 137 1233; 4258 1233 783;
4259 783 1719; 4260 1719 1269; 4261 1269 2205; 4262 2205 1755; 4263 73 560;
4264 560 185; 4265 185 1106; 4266 1106 823; 4267 823 1592; 4268 1592 1309;
4269 1309 2078; 4270 2078 1795; 4271 74 578; 4272 578 186; 4273 186 1119;
4274 1119 824; 4275 824 1605; 4276 1605 1310; 4277 1310 2091; 4278 2091 1796;
4279 27 678; 4280 678 139; 4281 139 1189; 4282 1189 785; 4283 785 1675;
4284 1675 1271; 4285 1271 2161; 4286 2161 1757; 4287 28 718; 4288 718 140;
4289 140 1217; 4290 1217 786; 4291 786 1703; 4292 1703 1272; 4293 1272 2189;
4294 2189 1758; 4295 96 413; 4296 413 208; 4297 208 997; 4298 997 846;
4299 846 1483; 4300 1483 1332; 4301 1332 1969; 4302 1969 1818; 4303 81 418;
4304 418 193; 4305 193 1000; 4306 1000 831; 4307 831 1486; 4308 1486 1317;
4309 1317 1972; 4310 1972 1803; 4311 36 424; 4312 424 148; 4313 148 1005;
4314 1005 791; 4315 791 1491; 4316 1491 1277; 4317 1277 1977; 4318 1977 1763;
4319 24 429; 4320 429 136; 4321 136 1008; 4322 1008 782; 4323 782 1494;
4324 1494 1268; 4325 1268 1980; 4326 1980 1754; 4327 95 527; 4328 527 207;
4329 207 1082; 4330 1082 845; 4331 845 1568; 4332 1568 1331; 4333 1331 2054;
4334 2054 1817; 4335 80 559; 4336 559 192; 4337 192 1105; 4338 1105 830;
4339 830 1591; 4340 1591 1316; 4341 1316 2077; 4342 2077 1802; 4343 715 716;
4344 716 717; 4345 717 1215; 4346 1215 1216; 4347 1216 1701; 4348 1701 1702;
4349 1702 2187; 4350 2187 2188; 4351 23 734; 4352 734 135; 4353 135 1229;
4354 1229 781; 4355 781 1715; 4356 1715 1267; 4357 1267 2201; 4358 2201 1753;
4359 94 435; 4360 435 206; 4361 206 1013; 4362 1013 844; 4363 844 1499;
4364 1499 1330; 4365 1330 1985; 4366 1985 1816; 4367 79 440; 4368 440 191;
4369 191 1016; 4370 1016 829; 4371 829 1502; 4372 1502 1315; 4373 1315 1988;



4374 1988 1801; 4375 75 572; 4376 572 187; 4377 187 1114; 4378 1114 825;
4379 825 1600; 4380 1600 1311; 4381 1311 2086; 4382 2086 1797; 4383 68 446;
4384 446 180; 4385 180 1021; 4386 1021 818; 4387 818 1507; 4388 1507 1304;
4389 1304 1993; 4390 1993 1790; 4391 57 447; 4392 447 169; 4393 169 1022;
4394 1022 807; 4395 807 1508; 4396 1508 1293; 4397 1293 1994; 4398 1994 1779;
4399 42 672; 4400 672 154; 4401 154 1184; 4402 1184 794; 4403 794 1670;
4404 1670 1280; 4405 1280 2156; 4406 2156 1766; 4407 34 451; 4408 451 146;
4409 146 1025; 4410 1025 790; 4411 790 1511; 4412 1511 1276; 4413 1276 1997;
4414 1997 1762; 4415 22 456; 4416 456 134; 4417 134 1028; 4418 1028 780;
4419 780 1514; 4420 1514 1266; 4421 1266 2000; 4422 2000 1752; 4423 93 519;
4424 519 205; 4425 205 1076; 4426 1076 843; 4427 843 1562; 4428 1562 1329;
4429 1329 2048; 4430 2048 1815; 4431 67 615; 4432 615 179; 4433 179 1145;
4434 1145 817; 4435 817 1631; 4436 1631 1303; 4437 1303 2117; 4438 2117 1789;
4439 53 661; 4440 661 165; 4441 165 1177; 4442 1177 804; 4443 804 1663;
4444 1663 1290; 4445 1290 2149; 4446 2149 1776; 4447 102 461; 4448 461 214;
4449 214 1033; 4450 1033 851; 4451 851 1519; 4452 1519 1337; 4453 1337 2005;
4454 2005 1823; 4455 103 460; 4456 460 215; 4457 215 1032; 4458 1032 852;
4459 852 1518; 4460 1518 1338; 4461 1338 2004; 4462 2004 1824; 4463 104 463;
4464 463 216; 4465 216 1035; 4466 1035 853; 4467 853 1521; 4468 1521 1339;
4469 1339 2007; 4470 2007 1825; 4471 66 462; 4472 462 178; 4473 178 1034;
4474 1034 816; 4475 816 1520; 4476 1520 1302; 4477 1302 2006; 4478 2006 1788;
4479 52 465; 4480 465 164; 4481 164 1037; 4482 1037 803; 4483 803 1523;
4484 1523 1289; 4485 1289 2009; 4486 2009 1775; 4487 99 464; 4488 464 211;
4489 211 1036; 4490 1036 849; 4491 849 1522; 4492 1522 1335; 4493 1335 2008;
4494 2008 1821; 4495 100 467; 4496 467 468; 4497 468 1039; 4498 1039 1040;
4499 1040 1525; 4500 1525 1526; 4501 1526 2011; 4502 2011 2012; 4503 101 466;
4504 466 213; 4505 213 1038; 4506 1038 850; 4507 850 1524; 4508 1524 1336;
4509 1336 2010; 4510 2010 1822; 4511 21 726; 4512 726 133; 4513 133 1223;
4514 1223 779; 4515 779 1709; 4516 1709 1265; 4517 1265 2195; 4518 2195 1751;
4519 92 471; 4520 471 204; 4521 204 1042; 4522 1042 842; 4523 842 1528;
4524 1528 1328; 4525 1328 2014; 4526 2014 1814; 4527 78 478; 4528 478 190;
4529 190 1046; 4530 1046 828; 4531 828 1532; 4532 1532 1314; 4533 1314 2018;
4534 2018 1800; 4535 65 489; 4536 489 177; 4537 177 1054; 4538 1054 815;
4539 815 1540; 4540 1540 1301; 4541 1301 2026; 4542 2026 1787; 4543 51 495;
4544 495 163; 4545 163 1059; 4546 1059 802; 4547 802 1545; 4548 1545 1288;
4549 1288 2031; 4550 2031 1774; 4551 44 500; 4552 500 156; 4553 156 1062;
4554 1062 796; 4555 796 1548; 4556 1548 1282; 4557 1282 2034; 4558 2034 1768;
4559 20 512; 4560 512 132; 4561 132 1070; 4562 1070 778; 4563 778 1556;
4564 1556 1264; 4565 1264 2042; 4566 2042 1750; 4567 1799 2542; 4568 2542 2538;
4569 1786 2235; 4570 2235 2226; 4571 1777 2238; 4572 2238 2225; 4573 1912 2245;
4574 2245 2229; 4575 1798 2545; 4576 2545 2547; 4577 1785 2246; 4578 2246 2248;
4579 1780 2251; 4580 2251 2253; 4581 1742 2266; 4582 2266 2267; 6089 2267 2641;
6090 2641 2642; 6091 2642 2229; 6096 2643 2644; 6097 2644 2645; 6098 2645 2646;
6099 2646 85; 6100 2647 530; 6101 2647 2648; 6102 2648 2649; 6103 2649 2650;
6104 2650 73; 6105 30 2651; 6106 2651 2652; 6107 2652 2653; 6109 2653 2654;
6110 28 2655; 6111 2655 2656; 6112 2656 2657; 6113 2658 737; 6114 2657 2658;
6115 2248 2659; 6116 2659 2660; 6117 2660 2226; 6118 2253 2661; 6119 2661 2662;
6120 2662 2225; 6121 2259 2663; 6122 2663 2664; 6123 2664 2233;

ELEMENT INCIDENCES SHELL

133 3 231 232 233; 135 231 234 235 232; 137 234 236 237 235;
139 236 238 239 237; 140 238 72 240 239; 141 233 232 241 120;
142 232 235 242 241; 143 235 237 243 242; 144 237 239 244 243;
145 239 240 184 244; 147 72 245 246 240; 149 245 247 248 246;
151 247 249 250 248; 152 249 62 251 250; 153 240 246 252 184;
154 246 248 253 252; 155 248 250 254 253; 156 250 251 174 254;
158 46 255 256 257; 160 255 258 259 256; 162 258 260 261 259;
163 260 40 262 261; 164 257 256 263 158; 165 256 259 264 263;
166 259 261 265 264; 167 261 262 152 265; 169 40 266 267 262;
171 266 268 269 267; 173 268 270 271 269; 175 270 272 273 271;
176 272 19 274 273; 177 262 267 275 152; 178 267 269 276 275;
179 269 271 277 276; 180 271 273 278 277; 181 273 274 131 278;



182 71 116 279 280; 183 280 279 228 183; 184 117 61 281 282;
185 282 281 173 229; 186 45 113 283 284; 187 284 283 225 157;
188 114 39 285 286; 189 286 285 151 226; 191 90 287 288 289;
193 287 290 291 288; 195 290 292 293 291; 196 292 84 294 293;
197 289 288 295 202; 198 288 291 296 295; 199 291 293 297 296;
200 293 294 196 297; 202 59 298 299 300; 203 298 56 301 299;
204 300 299 302 171; 205 299 301 168 302; 207 33 303 304 305;
209 303 306 307 304; 211 306 308 309 307; 212 308 17 310 309;
213 305 304 311 145; 214 304 307 312 311; 215 307 309 313 312;
216 309 310 129 313; 218 88 314 315 316; 220 314 317 318 315;
222 317 319 320 318; 223 319 82 321 320; 224 316 315 322 200;
225 315 318 323 322; 226 318 320 324 323; 227 320 321 194 324;
229 31 325 326 327; 231 325 328 329 326; 233 328 330 331 329;
234 330 15 332 331; 235 327 326 333 143; 236 326 329 334 333;
237 329 331 335 334; 238 331 332 127 335; 245 86 339 340 341;
247 339 342 343 340; 249 342 344 345 343; 251 344 346 347 345;
252 346 77 348 347; 253 341 340 349 198; 254 340 343 350 349;
255 343 345 351 350; 256 345 347 352 351; 257 347 348 189 352;
258 109 64 353 354; 259 354 353 176 221; 260 50 355 356 357;
261 355 358 359 356; 262 358 360 361 359; 263 360 41 362 361;
264 357 356 363 162; 265 356 359 364 363; 266 359 361 365 364;
267 361 362 338 365; 268 41 10 366 362; 269 362 366 336 338;
271 10 367 368 366; 272 367 12 369 368; 273 366 368 370 336;
274 368 369 337 370; 276 12 371 372 369; 277 371 13 373 372;
278 369 372 374 337; 279 372 373 125 374; 281 98 375 376 377;
283 375 378 379 376; 285 378 380 381 379; 287 380 382 383 381;
288 382 76 384 383; 289 377 376 385 210; 290 376 379 386 385;
291 379 381 387 386; 292 381 383 388 387; 293 383 384 188 388;
294 106 63 389 390; 295 390 389 175 218; 297 49 391 392 393;
299 391 394 395 392; 301 394 396 397 395; 302 396 43 398 397;
303 393 392 399 161; 304 392 395 400 399; 305 395 397 401 400;
306 397 398 155 401; 307 43 9 402 398; 308 398 402 121 155; 310 9 403 404 402;
311 403 11 405 404; 312 402 404 406 121; 313 404 405 123 406;
315 11 407 408 405; 316 407 26 409 408; 317 405 408 410 123;
318 408 409 138 410; 320 96 411 412 413; 322 411 414 415 412;
324 414 416 417 415; 325 416 81 418 417; 326 413 412 419 208;
327 412 415 420 419; 328 415 417 421 420; 329 417 418 193 421;
331 36 422 423 424; 333 422 425 426 423; 335 425 427 428 426;
336 427 24 429 428; 337 424 423 430 148; 338 423 426 431 430;
339 426 428 432 431; 340 428 429 136 432; 342 94 433 434 435;
344 433 436 437 434; 346 436 438 439 437; 347 438 79 440 439;
348 435 434 441 206; 349 434 437 442 441; 350 437 439 443 442;
351 439 440 191 443; 353 68 444 445 446; 354 444 57 447 445;
355 446 445 448 180; 356 445 447 169 448; 358 34 449 450 451;
360 449 452 453 450; 362 452 454 455 453; 363 454 22 456 455;
364 451 450 457 146; 365 450 453 458 457; 366 453 455 459 458;
367 455 456 134 459; 368 102 103 460 461; 369 461 460 215 214;
370 104 66 462 463; 371 463 462 178 216; 372 52 99 464 465;
373 465 464 211 164; 374 100 101 466 467; 375 467 466 213 468;
377 92 469 470 471; 379 469 472 473 470; 381 472 474 475 473;
383 474 476 477 475; 384 476 78 478 477; 385 471 470 479 204;
386 470 473 480 479; 387 473 475 481 480; 388 475 477 482 481;
389 477 478 190 482; 391 78 483 484 478; 393 483 485 486 484;
395 485 487 488 486; 396 487 65 489 488; 397 478 484 490 190;
398 484 486 491 490; 399 486 488 492 491; 400 488 489 177 492;
402 51 493 494 495; 404 493 496 497 494; 406 496 498 499 497;
407 498 44 500 499; 408 495 494 501 163; 409 494 497 502 501;
410 497 499 503 502; 411 499 500 156 503; 413 44 504 505 500;
415 504 506 507 505; 417 506 508 509 507; 419 508 510 511 509;
420 510 20 512 511; 421 500 505 513 156; 422 505 507 514 513;
423 507 509 515 514; 424 509 511 516 515; 425 511 512 132 516;



427 93 517 518 519; 429 517 520 521 518; 431 520 522 523 521;
432 522 94 435 523; 433 519 518 524 205; 434 518 521 525 524;
435 521 523 526 525; 436 523 435 206 526; 437 94 95 527 435;
438 435 527 207 206; 440 96 2647 529 413; 442 2647 530 531 529;
444 530 532 533 531; 445 532 97 534 533; 446 413 529 535 208;
447 529 531 536 535; 448 531 533 537 536; 449 533 534 209 537;
451 87 538 539 540; 453 538 541 542 539; 455 541 2643 544 542;
456 2643 88 316 544; 457 540 539 545 199; 458 539 542 546 545;
459 542 544 547 546; 460 544 316 200 547; 461 89 90 289 548;
462 548 289 202 201; 464 90 549 550 289; 466 549 551 552 550;
468 551 553 554 552; 469 553 91 555 554; 470 289 550 556 202;
471 550 552 557 556; 472 552 554 558 557; 473 554 555 203 558;
474 79 80 559 440; 475 440 559 192 191; 476 81 73 560 418; 477 418 560 185 193;
478 85 82 321 561; 479 561 321 194 197; 480 83 84 294 562; 481 562 294 196 195;
483 78 563 564 478; 484 563 102 461 564; 485 478 564 565 190;
486 564 461 214 565; 488 102 566 567 461; 490 566 568 569 567;
492 568 570 571 569; 493 570 75 572 571; 494 461 567 573 214;
495 567 569 574 573; 496 569 571 575 574; 497 571 572 187 575;
499 74 576 577 578; 501 576 579 580 577; 503 579 581 582 580;
505 581 583 584 582; 506 583 76 384 584; 507 578 577 585 186;
508 577 580 586 585; 509 580 582 587 586; 510 582 584 588 587;
511 584 384 188 588; 513 77 589 590 348; 515 589 591 592 590;
517 591 593 594 592; 519 593 595 596 594; 520 595 69 597 596;
521 348 590 598 189; 522 590 592 599 598; 523 592 594 600 599;
524 594 596 601 600; 525 596 597 181 601; 527 70 602 603 604;
529 602 605 606 603; 531 605 607 608 606; 532 607 71 280 608;
533 604 603 609 182; 534 603 606 610 609; 535 606 608 611 610;
536 608 280 183 611; 538 71 612 613 280; 539 612 72 240 613;
540 280 613 614 183; 541 613 240 184 614; 542 66 67 615 462;
543 462 615 179 178; 544 60 61 281 616; 545 616 281 173 172;
547 57 617 618 447; 549 617 619 620 618; 551 619 621 622 620;
553 621 623 624 622; 555 623 625 626 624; 557 625 627 628 626;
559 627 629 630 628; 560 629 58 631 630; 561 447 618 632 169;
562 618 620 633 632; 563 620 622 634 633; 564 622 624 635 634;
565 624 626 636 635; 566 626 628 637 636; 567 628 630 638 637;
568 630 631 170 638; 570 55 639 640 641; 572 639 642 643 640;
574 642 644 645 643; 576 644 646 647 645; 578 646 648 649 647;
580 648 650 651 649; 582 650 652 653 651; 583 652 56 301 653;
584 641 640 654 167; 585 640 643 655 654; 586 643 645 656 655;
587 645 647 657 656; 588 647 649 658 657; 589 649 651 659 658;
590 651 653 660 659; 591 653 301 168 660; 592 52 53 661 465;
593 465 661 165 164; 594 48 45 284 662; 595 662 284 157 160;
597 44 663 664 500; 598 663 101 466 664; 599 500 664 665 156;
600 664 466 213 665; 602 101 666 667 466; 604 666 668 669 667;
606 668 670 671 669; 607 670 42 672 671; 608 466 667 673 213;
609 667 669 674 673; 610 669 671 675 674; 611 671 672 154 675;
613 27 676 677 678; 615 676 679 680 677; 617 679 681 682 680;
619 681 683 684 682; 620 683 43 398 684; 621 678 677 685 139;
622 677 680 686 685; 623 680 682 687 686; 624 682 684 688 687;
625 684 398 155 688; 627 41 689 690 362; 629 689 691 692 690;
631 691 693 694 692; 633 693 695 696 694; 634 695 29 697 696;
635 362 690 698 338; 636 690 692 699 698; 637 692 694 700 699;
638 694 696 701 700; 639 696 697 141 701; 641 112 702 703 704;
643 702 705 706 703; 645 705 707 708 706; 646 707 39 285 708;
647 704 703 709 224; 648 703 706 710 709; 649 706 708 711 710;
650 708 285 151 711; 652 39 712 713 285; 653 712 40 262 713;
654 285 713 714 151; 655 713 262 152 714; 657 34 715 716 451;
658 451 716 717 146; 659 36 28 718 424; 660 424 718 140 148; 661 30 31 327 719;
662 719 327 143 720; 664 721 33 305 722; 665 722 305 145 723;
667 21 724 725 726; 669 724 727 728 725; 671 727 729 730 728;
672 729 22 456 730; 673 726 725 731 133; 674 725 728 732 731;



675 728 730 733 732; 676 730 456 134 733; 677 22 23 734 456;
678 456 734 135 134; 680 24 2658 736 429; 682 2658 737 738 736;
684 737 739 740 738; 685 739 25 741 740; 686 429 736 742 136;
687 736 738 743 742; 688 738 740 744 743; 689 740 741 137 744;
691 14 745 746 747; 693 745 748 749 746; 695 748 2654 751 749;
696 2654 15 332 751; 697 747 746 752 126; 698 746 749 753 752;
699 749 751 754 753; 700 751 332 127 754; 701 16 17 310 755;
702 755 310 129 128; 704 17 756 757 310; 706 756 758 759 757;
708 758 760 761 759; 709 760 18 762 761; 710 310 757 763 129;
711 757 759 764 763; 712 759 761 765 764; 713 761 762 130 765;
719 120 241 861 862; 720 241 242 863 861; 721 242 243 864 863;
722 243 244 865 864; 723 244 184 866 865; 724 862 861 867 768;
725 861 863 868 867; 726 863 864 869 868; 727 864 865 870 869;
728 865 866 822 870; 729 184 252 871 866; 730 252 253 872 871;
731 253 254 873 872; 732 254 174 874 873; 733 866 871 875 822;
734 871 872 876 875; 735 872 873 877 876; 736 873 874 812 877;
737 158 263 878 879; 738 263 264 880 878; 739 264 265 881 880;
740 265 152 882 881; 741 879 878 883 798; 742 878 880 884 883;
743 880 881 885 884; 744 881 882 793 885; 745 152 275 886 882;
746 275 276 887 886; 747 276 277 888 887; 748 277 278 889 888;
749 278 131 890 889; 750 882 886 891 793; 751 886 887 892 891;
752 887 888 893 892; 753 888 889 894 893; 754 889 890 777 894;
755 183 228 895 896; 756 896 895 859 821; 757 229 173 897 898;
758 898 897 811 860; 759 157 225 899 900; 760 900 899 857 797;
761 226 151 901 902; 762 902 901 792 858; 763 202 295 903 904;
764 295 296 905 903; 765 296 297 906 905; 766 297 196 907 906;
767 904 903 908 840; 768 903 905 909 908; 769 905 906 910 909;
770 906 907 834 910; 771 171 302 911 912; 772 302 168 913 911;
773 912 911 914 809; 774 911 913 806 914; 775 145 311 915 916;
776 311 312 917 915; 777 312 313 918 917; 778 313 129 919 918;
779 916 915 920 789; 780 915 917 921 920; 781 917 918 922 921;
782 918 919 775 922; 783 200 322 923 924; 784 322 323 925 923;
785 323 324 926 925; 786 324 194 927 926; 787 924 923 928 838;
788 923 925 929 928; 789 925 926 930 929; 790 926 927 832 930;
791 143 333 931 932; 792 333 334 933 931; 793 334 335 934 933;
794 335 127 935 934; 795 932 931 936 788; 796 931 933 937 936;
797 933 934 938 937; 798 934 935 773 938; 799 198 349 942 943;
800 349 350 944 942; 801 350 351 945 944; 802 351 352 946 945;
803 352 189 947 946; 804 943 942 948 836; 805 942 944 949 948;
806 944 945 950 949; 807 945 946 951 950; 808 946 947 827 951;
809 221 176 952 953; 810 953 952 814 855; 811 162 363 954 955;
812 363 364 956 954; 813 364 365 957 956; 814 365 338 958 957;
815 955 954 959 801; 816 954 956 960 959; 817 956 957 961 960;
818 957 958 941 961; 819 338 336 962 958; 820 958 962 939 941;
821 336 370 963 962; 822 370 337 964 963; 823 962 963 965 939;
824 963 964 940 965; 825 337 374 966 964; 826 374 125 967 966;
827 964 966 968 940; 828 966 967 771 968; 829 210 385 969 970;
830 385 386 971 969; 831 386 387 972 971; 832 387 388 973 972;
833 388 188 974 973; 834 970 969 975 848; 835 969 971 976 975;
836 971 972 977 976; 837 972 973 978 977; 838 973 974 826 978;
839 218 175 979 980; 840 980 979 813 854; 841 161 399 981 982;
842 399 400 983 981; 843 400 401 984 983; 844 401 155 985 984;
845 982 981 986 800; 846 981 983 987 986; 847 983 984 988 987;
848 984 985 795 988; 849 155 121 989 985; 850 985 989 769 795;
851 121 406 990 989; 852 406 123 991 990; 853 989 990 992 769;
854 990 991 770 992; 855 123 410 993 991; 856 410 138 994 993;
857 991 993 995 770; 858 993 994 784 995; 859 208 419 996 997;
860 419 420 998 996; 861 420 421 999 998; 862 421 193 1000 999;
863 997 996 1001 846; 864 996 998 1002 1001; 865 998 999 1003 1002;
866 999 1000 831 1003; 867 148 430 1004 1005; 868 430 431 1006 1004;
869 431 432 1007 1006; 870 432 136 1008 1007; 871 1005 1004 1009 791;



872 1004 1006 1010 1009; 873 1006 1007 1011 1010; 874 1007 1008 782 1011;
875 206 441 1012 1013; 876 441 442 1014 1012; 877 442 443 1015 1014;
878 443 191 1016 1015; 879 1013 1012 1017 844; 880 1012 1014 1018 1017;
881 1014 1015 1019 1018; 882 1015 1016 829 1019; 883 180 448 1020 1021;
884 448 169 1022 1020; 885 1021 1020 1023 818; 886 1020 1022 807 1023;
887 146 457 1024 1025; 888 457 458 1026 1024; 889 458 459 1027 1026;
890 459 134 1028 1027; 891 1025 1024 1029 790; 892 1024 1026 1030 1029;
893 1026 1027 1031 1030; 894 1027 1028 780 1031; 895 214 215 1032 1033;
896 1033 1032 852 851; 897 216 178 1034 1035; 898 1035 1034 816 853;
899 164 211 1036 1037; 900 1037 1036 849 803; 901 468 213 1038 1039;
902 1039 1038 850 1040; 903 204 479 1041 1042; 904 479 480 1043 1041;
905 480 481 1044 1043; 906 481 482 1045 1044; 907 482 190 1046 1045;
908 1042 1041 1047 842; 909 1041 1043 1048 1047; 910 1043 1044 1049 1048;
911 1044 1045 1050 1049; 912 1045 1046 828 1050; 913 190 490 1051 1046;
914 490 491 1052 1051; 915 491 492 1053 1052; 916 492 177 1054 1053;
917 1046 1051 1055 828; 918 1051 1052 1056 1055; 919 1052 1053 1057 1056;
920 1053 1054 815 1057; 921 163 501 1058 1059; 922 501 502 1060 1058;
923 502 503 1061 1060; 924 503 156 1062 1061; 925 1059 1058 1063 802;
926 1058 1060 1064 1063; 927 1060 1061 1065 1064; 928 1061 1062 796 1065;
929 156 513 1066 1062; 930 513 514 1067 1066; 931 514 515 1068 1067;
932 515 516 1069 1068; 933 516 132 1070 1069; 934 1062 1066 1071 796;
935 1066 1067 1072 1071; 936 1067 1068 1073 1072; 937 1068 1069 1074 1073;
938 1069 1070 778 1074; 939 205 524 1075 1076; 940 524 525 1077 1075;
941 525 526 1078 1077; 942 526 206 1013 1078; 943 1076 1075 1079 843;
944 1075 1077 1080 1079; 945 1077 1078 1081 1080; 946 1078 1013 844 1081;
947 206 207 1082 1013; 948 1013 1082 845 844; 949 208 535 1083 997;
950 535 536 1084 1083; 951 536 537 1085 1084; 952 537 209 1086 1085;
953 997 1083 1087 846; 954 1083 1084 1088 1087; 955 1084 1085 1089 1088;
956 1085 1086 847 1089; 957 199 545 1090 1091; 958 545 546 1092 1090;
959 546 547 1093 1092; 960 547 200 924 1093; 961 1091 1090 1094 837;
962 1090 1092 1095 1094; 963 1092 1093 1096 1095; 964 1093 924 838 1096;
965 201 202 904 1097; 966 1097 904 840 839; 967 202 556 1098 904;
968 556 557 1099 1098; 969 557 558 1100 1099; 970 558 203 1101 1100;
971 904 1098 1102 840; 972 1098 1099 1103 1102; 973 1099 1100 1104 1103;
974 1100 1101 841 1104; 975 191 192 1105 1016; 976 1016 1105 830 829;
977 193 185 1106 1000; 978 1000 1106 823 831; 979 197 194 927 1107;
980 1107 927 832 835; 981 195 196 907 1108; 982 1108 907 834 833;
983 190 565 1109 1046; 984 565 214 1033 1109; 985 1046 1109 1110 828;
986 1109 1033 851 1110; 987 214 573 1111 1033; 988 573 574 1112 1111;
989 574 575 1113 1112; 990 575 187 1114 1113; 991 1033 1111 1115 851;
992 1111 1112 1116 1115; 993 1112 1113 1117 1116; 994 1113 1114 825 1117;
995 186 585 1118 1119; 996 585 586 1120 1118; 997 586 587 1121 1120;
998 587 588 1122 1121; 999 588 188 974 1122; 1000 1119 1118 1123 824;
1001 1118 1120 1124 1123; 1002 1120 1121 1125 1124; 1003 1121 1122 1126 1125;
1004 1122 974 826 1126; 1005 189 598 1127 947; 1006 598 599 1128 1127;
1007 599 600 1129 1128; 1008 600 601 1130 1129; 1009 601 181 1131 1130;
1010 947 1127 1132 827; 1011 1127 1128 1133 1132; 1012 1128 1129 1134 1133;
1013 1129 1130 1135 1134; 1014 1130 1131 819 1135; 1015 182 609 1136 1137;
1016 609 610 1138 1136; 1017 610 611 1139 1138; 1018 611 183 896 1139;
1019 1137 1136 1140 820; 1020 1136 1138 1141 1140; 1021 1138 1139 1142 1141;
1022 1139 896 821 1142; 1023 183 614 1143 896; 1024 614 184 866 1143;
1025 896 1143 1144 821; 1026 1143 866 822 1144; 1027 178 179 1145 1034;
1028 1034 1145 817 816; 1029 172 173 897 1146; 1030 1146 897 811 810;
1031 169 632 1147 1022; 1032 632 633 1148 1147; 1033 633 634 1149 1148;
1034 634 635 1150 1149; 1035 635 636 1151 1150; 1036 636 637 1152 1151;
1037 637 638 1153 1152; 1038 638 170 1154 1153; 1039 1022 1147 1155 807;
1040 1147 1148 1156 1155; 1041 1148 1149 1157 1156; 1042 1149 1150 1158 1157;
1043 1150 1151 1159 1158; 1044 1151 1152 1160 1159; 1045 1152 1153 1161 1160;
1046 1153 1154 808 1161; 1047 167 654 1162 1163; 1048 654 655 1164 1162;
1049 655 656 1165 1164; 1050 656 657 1166 1165; 1051 657 658 1167 1166;
1052 658 659 1168 1167; 1053 659 660 1169 1168; 1054 660 168 913 1169;



1055 1163 1162 1170 805; 1056 1162 1164 1171 1170; 1057 1164 1165 1172 1171;
1058 1165 1166 1173 1172; 1059 1166 1167 1174 1173; 1060 1167 1168 1175 1174;
1061 1168 1169 1176 1175; 1062 1169 913 806 1176; 1063 164 165 1177 1037;
1064 1037 1177 804 803; 1065 160 157 900 1178; 1066 1178 900 797 799;
1067 156 665 1179 1062; 1068 665 213 1038 1179; 1069 1062 1179 1180 796;
1070 1179 1038 850 1180; 1071 213 673 1181 1038; 1072 673 674 1182 1181;
1073 674 675 1183 1182; 1074 675 154 1184 1183; 1075 1038 1181 1185 850;
1076 1181 1182 1186 1185; 1077 1182 1183 1187 1186; 1078 1183 1184 794 1187;
1079 139 685 1188 1189; 1080 685 686 1190 1188; 1081 686 687 1191 1190;
1082 687 688 1192 1191; 1083 688 155 985 1192; 1084 1189 1188 1193 785;
1085 1188 1190 1194 1193; 1086 1190 1191 1195 1194; 1087 1191 1192 1196 1195;
1088 1192 985 795 1196; 1089 338 698 1197 958; 1090 698 699 1198 1197;
1091 699 700 1199 1198; 1092 700 701 1200 1199; 1093 701 141 1201 1200;
1094 958 1197 1202 941; 1095 1197 1198 1203 1202; 1096 1198 1199 1204 1203;
1097 1199 1200 1205 1204; 1098 1200 1201 787 1205; 1099 224 709 1206 1207;
1100 709 710 1208 1206; 1101 710 711 1209 1208; 1102 711 151 901 1209;
1103 1207 1206 1210 856; 1104 1206 1208 1211 1210; 1105 1208 1209 1212 1211;
1106 1209 901 792 1212; 1107 151 714 1213 901; 1108 714 152 882 1213;
1109 901 1213 1214 792; 1110 1213 882 793 1214; 1111 146 717 1215 1025;
1112 1025 1215 1216 790; 1113 148 140 1217 1005; 1114 1005 1217 786 791;
1115 720 143 932 1218; 1116 1218 932 788 1219; 1117 723 145 916 1220;
1118 1220 916 789 1221; 1119 133 731 1222 1223; 1120 731 732 1224 1222;
1121 732 733 1225 1224; 1122 733 134 1028 1225; 1123 1223 1222 1226 779;
1124 1222 1224 1227 1226; 1125 1224 1225 1228 1227; 1126 1225 1028 780 1228;
1127 134 135 1229 1028; 1128 1028 1229 781 780; 1129 136 742 1230 1008;
1130 742 743 1231 1230; 1131 743 744 1232 1231; 1132 744 137 1233 1232;
1133 1008 1230 1234 782; 1134 1230 1231 1235 1234; 1135 1231 1232 1236 1235;
1136 1232 1233 783 1236; 1137 126 752 1237 1238; 1138 752 753 1239 1237;
1139 753 754 1240 1239; 1140 754 127 935 1240; 1141 1238 1237 1241 772;
1142 1237 1239 1242 1241; 1143 1239 1240 1243 1242; 1144 1240 935 773 1243;
1145 128 129 919 1244; 1146 1244 919 775 774; 1147 129 763 1245 919;
1148 763 764 1246 1245; 1149 764 765 1247 1246; 1150 765 130 1248 1247;
1151 919 1245 1249 775; 1152 1245 1246 1250 1249; 1153 1246 1247 1251 1250;
1154 1247 1248 776 1251; 1155 768 867 1347 1348; 1156 867 868 1349 1347;
1157 868 869 1350 1349; 1158 869 870 1351 1350; 1159 870 822 1352 1351;
1160 1348 1347 1353 1254; 1161 1347 1349 1354 1353; 1162 1349 1350 1355 1354;
1163 1350 1351 1356 1355; 1164 1351 1352 1308 1356; 1165 822 875 1357 1352;
1166 875 876 1358 1357; 1167 876 877 1359 1358; 1168 877 812 1360 1359;
1169 1352 1357 1361 1308; 1170 1357 1358 1362 1361; 1171 1358 1359 1363 1362;
1172 1359 1360 1298 1363; 1173 798 883 1364 1365; 1174 883 884 1366 1364;
1175 884 885 1367 1366; 1176 885 793 1368 1367; 1177 1365 1364 1369 1284;
1178 1364 1366 1370 1369; 1179 1366 1367 1371 1370; 1180 1367 1368 1279 1371;
1181 793 891 1372 1368; 1182 891 892 1373 1372; 1183 892 893 1374 1373;
1184 893 894 1375 1374; 1185 894 777 1376 1375; 1186 1368 1372 1377 1279;
1187 1372 1373 1378 1377; 1188 1373 1374 1379 1378; 1189 1374 1375 1380 1379;
1190 1375 1376 1263 1380; 1191 821 859 1381 1382; 1192 1382 1381 1345 1307;
1193 860 811 1383 1384; 1194 1384 1383 1297 1346; 1195 797 857 1385 1386;
1196 1386 1385 1343 1283; 1197 1253 792 1387 1388; 1198 1388 1387 1278 1344;
1199 840 908 1389 1390; 1200 908 909 1391 1389; 1201 909 910 1392 1391;
1202 910 834 1393 1392; 1203 1390 1389 1394 1326; 1204 1389 1391 1395 1394;
1205 1391 1392 1396 1395; 1206 1392 1393 1320 1396; 1207 809 914 1397 1398;
1208 914 806 1399 1397; 1209 1398 1397 1400 1295; 1210 1397 1399 1292 1400;
1211 789 920 1401 1402; 1212 920 921 1403 1401; 1213 921 922 1404 1403;
1214 922 775 1405 1404; 1215 1402 1401 1406 1275; 1216 1401 1403 1407 1406;
1217 1403 1404 1408 1407; 1218 1404 1405 1261 1408; 1219 838 928 1409 1410;
1220 928 929 1411 1409; 1221 929 930 1412 1411; 1222 930 832 1413 1412;
1223 1410 1409 1414 1324; 1224 1409 1411 1415 1414; 1225 1411 1412 1416 1415;
1226 1412 1413 1318 1416; 1227 788 936 1417 1418; 1228 936 937 1419 1417;
1229 937 938 1420 1419; 1230 938 773 1421 1420; 1231 1418 1417 1422 1274;
1232 1417 1419 1423 1422; 1233 1419 1420 1424 1423; 1234 1420 1421 1259 1424;
1235 836 948 1428 1429; 1236 948 949 1430 1428; 1237 949 950 1431 1430;



1238 950 951 1432 1431; 1239 951 827 1433 1432; 1240 1429 1428 1434 1322;
1241 1428 1430 1435 1434; 1242 1430 1431 1436 1435; 1243 1431 1432 1437 1436;
1244 1432 1433 1313 1437; 1245 855 814 1438 1439; 1246 1439 1438 1300 1341;
1247 801 959 1440 1441; 1248 959 960 1442 1440; 1249 960 961 1443 1442;
1250 961 941 1444 1443; 1251 1441 1440 1445 1287; 1252 1440 1442 1446 1445;
1253 1442 1443 1447 1446; 1254 1443 1444 1427 1447; 1255 941 939 1448 1444;
1256 1444 1448 1425 1427; 1257 939 965 1449 1448; 1258 965 940 1450 1449;
1259 1448 1449 1451 1425; 1260 1449 1450 1426 1451; 1261 940 968 1452 1450;
1262 968 771 1453 1452; 1263 1450 1452 1454 1426; 1264 1452 1453 1257 1454;
1265 848 975 1455 1456; 1266 975 976 1457 1455; 1267 976 977 1458 1457;
1268 977 978 1459 1458; 1269 978 826 1460 1459; 1270 1456 1455 1461 1334;
1271 1455 1457 1462 1461; 1272 1457 1458 1463 1462; 1273 1458 1459 1464 1463;
1274 1459 1460 1312 1464; 1275 854 813 1465 1466; 1276 1466 1465 1299 1340;
1277 800 986 1467 1468; 1278 986 987 1469 1467; 1279 987 988 1470 1469;
1280 988 795 1471 1470; 1281 1468 1467 1472 1286; 1282 1467 1469 1473 1472;
1283 1469 1470 1474 1473; 1284 1470 1471 1281 1474; 1285 795 769 1475 1471;
1286 1471 1475 1255 1281; 1287 769 992 1476 1475; 1288 992 770 1477 1476;
1289 1475 1476 1478 1255; 1290 1476 1477 1256 1478; 1291 770 995 1479 1477;
1292 995 784 1480 1479; 1293 1477 1479 1481 1256; 1294 1479 1480 1270 1481;
1295 846 1001 1482 1483; 1296 1001 1002 1484 1482; 1297 1002 1003 1485 1484;
1298 1003 831 1486 1485; 1299 1483 1482 1487 1332; 1300 1482 1484 1488 1487;
1301 1484 1485 1489 1488; 1302 1485 1486 1317 1489; 1303 791 1009 1490 1491;
1304 1009 1010 1492 1490; 1305 1010 1011 1493 1492; 1306 1011 782 1494 1493;
1307 1491 1490 1495 1277; 1308 1490 1492 1496 1495; 1309 1492 1493 1497 1496;
1310 1493 1494 1268 1497; 1311 844 1017 1498 1499; 1312 1017 1018 1500 1498;
1313 1018 1019 1501 1500; 1314 1019 829 1502 1501; 1315 1499 1498 1503 1330;
1316 1498 1500 1504 1503; 1317 1500 1501 1505 1504; 1318 1501 1502 1315 1505;
1319 818 1023 1506 1507; 1320 1023 807 1508 1506; 1321 1507 1506 1509 1304;
1322 1506 1508 1293 1509; 1323 790 1029 1510 1511; 1324 1029 1030 1512 1510;
1325 1030 1031 1513 1512; 1326 1031 780 1514 1513; 1327 1511 1510 1515 1276;
1328 1510 1512 1516 1515; 1329 1512 1513 1517 1516; 1330 1513 1514 1266 1517;
1331 851 852 1518 1519; 1332 1519 1518 1338 1337; 1333 853 816 1520 1521;
1334 1521 1520 1302 1339; 1335 803 849 1522 1523; 1336 1523 1522 1335 1289;
1337 1040 850 1524 1525; 1338 1525 1524 1336 1526; 1339 842 1047 1527 1528;
1340 1047 1048 1529 1527; 1341 1048 1049 1530 1529; 1342 1049 1050 1531 1530;
1343 1050 828 1532 1531; 1344 1528 1527 1533 1328; 1345 1527 1529 1534 1533;
1346 1529 1530 1535 1534; 1347 1530 1531 1536 1535; 1348 1531 1532 1314 1536;
1349 828 1055 1537 1532; 1350 1055 1056 1538 1537; 1351 1056 1057 1539 1538;
1352 1057 815 1540 1539; 1353 1532 1537 1541 1314; 1354 1537 1538 1542 1541;
1355 1538 1539 1543 1542; 1356 1539 1540 1301 1543; 1357 802 1063 1544 1545;
1358 1063 1064 1546 1544; 1359 1064 1065 1547 1546; 1360 1065 796 1548 1547;
1361 1545 1544 1549 1288; 1362 1544 1546 1550 1549; 1363 1546 1547 1551 1550;
1364 1547 1548 1282 1551; 1365 796 1071 1552 1548; 1366 1071 1072 1553 1552;
1367 1072 1073 1554 1553; 1368 1073 1074 1555 1554; 1369 1074 778 1556 1555;
1370 1548 1552 1557 1282; 1371 1552 1553 1558 1557; 1372 1553 1554 1559 1558;
1373 1554 1555 1560 1559; 1374 1555 1556 1264 1560; 1375 843 1079 1561 1562;
1376 1079 1080 1563 1561; 1377 1080 1081 1564 1563; 1378 1081 844 1499 1564;
1379 1562 1561 1565 1329; 1380 1561 1563 1566 1565; 1381 1563 1564 1567 1566;
1382 1564 1499 1330 1567; 1383 844 845 1568 1499; 1384 1499 1568 1331 1330;
1385 846 1087 1569 1483; 1386 1087 1088 1570 1569; 1387 1088 1089 1571 1570;
1388 1089 847 1572 1571; 1389 1483 1569 1573 1332; 1390 1569 1570 1574 1573;
1391 1570 1571 1575 1574; 1392 1571 1572 1333 1575; 1393 837 1094 1576 1577;
1394 1094 1095 1578 1576; 1395 1095 1096 1579 1578; 1396 1096 838 1410 1579;
1397 1577 1576 1580 1323; 1398 1576 1578 1581 1580; 1399 1578 1579 1582 1581;
1400 1579 1410 1324 1582; 1401 839 840 1390 1583; 1402 1583 1390 1326 1325;
1403 840 1102 1584 1390; 1404 1102 1103 1585 1584; 1405 1103 1104 1586 1585;
1406 1104 841 1587 1586; 1407 1390 1584 1588 1326; 1408 1584 1585 1589 1588;
1409 1585 1586 1590 1589; 1410 1586 1587 1327 1590; 1411 829 830 1591 1502;
1412 1502 1591 1316 1315; 1413 831 823 1592 1486; 1414 1486 1592 1309 1317;
1415 835 832 1413 1593; 1416 1593 1413 1318 1321; 1417 833 834 1393 1594;
1418 1594 1393 1320 1319; 1419 828 1110 1595 1532; 1420 1110 851 1519 1595;



1421 1532 1595 1596 1314; 1422 1595 1519 1337 1596; 1423 851 1115 1597 1519;
 1424 1115 1116 1598 1597; 1425 1116 1117 1599 1598; 1426 1117 825 1600 1599;
 1427 1519 1597 1601 1337; 1428 1597 1598 1602 1601; 1429 1598 1599 1603 1602;
 1430 1599 1600 1311 1603; 1431 824 1123 1604 1605; 1432 1123 1124 1606 1604;
 1433 1124 1125 1607 1606; 1434 1125 1126 1608 1607; 1435 1126 826 1460 1608;
 1436 1605 1604 1609 1310; 1437 1604 1606 1610 1609; 1438 1606 1607 1611 1610;
 1439 1607 1608 1612 1611; 1440 1608 1460 1312 1612; 1441 827 1132 1613 1433;
 1442 1132 1133 1614 1613; 1443 1133 1134 1615 1614; 1444 1134 1135 1616 1615;
 1445 1135 819 1617 1616; 1446 1433 1613 1618 1313; 1447 1613 1614 1619 1618;
 1448 1614 1615 1620 1619; 1449 1615 1616 1621 1620; 1450 1616 1617 1305 1621;
 1451 820 1140 1622 1623; 1452 1140 1141 1624 1622; 1453 1141 1142 1625 1624;
 1454 1142 821 1382 1625; 1455 1623 1622 1626 1306; 1456 1622 1624 1627 1626;
 1457 1624 1625 1628 1627; 1458 1625 1382 1307 1628; 1459 821 1144 1629 1382;
 1460 1144 822 1352 1629; 1461 1382 1629 1630 1307; 1462 1629 1352 1308 1630;
 1463 816 817 1631 1520; 1464 1520 1631 1303 1302; 1465 810 811 1383 1632;
 1466 1632 1383 1297 1296; 1467 807 1155 1633 1508; 1468 1155 1156 1634 1633;
 1469 1156 1157 1635 1634; 1470 1157 1158 1636 1635; 1471 1158 1159 1637 1636;
 1472 1159 1160 1638 1637; 1473 1160 1161 1639 1638; 1474 1161 808 1640 1639;
 1475 1508 1633 1641 1293; 1476 1633 1634 1642 1641; 1477 1634 1635 1643 1642;
 1478 1635 1636 1644 1643; 1479 1636 1637 1645 1644; 1480 1637 1638 1646 1645;
 1481 1638 1639 1647 1646; 1482 1639 1640 1294 1647; 1483 805 1170 1648 1649;
 1484 1170 1171 1650 1648; 1485 1171 1172 1651 1650; 1486 1172 1173 1652 1651;
 1487 1173 1174 1653 1652; 1488 1174 1175 1654 1653; 1489 1175 1176 1655 1654;
 1490 1176 806 1399 1655; 1491 1649 1648 1656 1291; 1492 1648 1650 1657 1656;
 1493 1650 1651 1658 1657; 1494 1651 1652 1659 1658; 1495 1652 1653 1660 1659;
 1496 1653 1654 1661 1660; 1497 1654 1655 1662 1661; 1498 1655 1399 1292 1662;
 1499 803 804 1663 1523; 1500 1523 1663 1290 1289; 1501 799 797 1386 1664;
 1502 1664 1386 1283 1285; 1503 796 1180 1665 1548; 1504 1180 850 1524 1665;
 1505 1548 1665 1666 1282; 1506 1665 1524 1336 1666; 1507 850 1185 1667 1524;
 1508 1185 1186 1668 1667; 1509 1186 1187 1669 1668; 1510 1187 794 1670 1669;
 1511 1524 1667 1671 1336; 1512 1667 1668 1672 1671; 1513 1668 1669 1673 1672;
 1514 1669 1670 1280 1673; 1515 785 1193 1674 1675; 1516 1193 1194 1676 1674;
 1517 1194 1195 1677 1676; 1518 1195 1196 1678 1677; 1519 1196 795 1471 1678;
 1520 1675 1674 1679 1271; 1521 1674 1676 1680 1679; 1522 1676 1677 1681 1680;
 1523 1677 1678 1682 1681; 1524 1678 1471 1281 1682; 1525 941 1202 1683 1444;
 1526 1202 1203 1684 1683; 1527 1203 1204 1685 1684; 1528 1204 1205 1686 1685;
 1529 1205 787 1687 1686; 1530 1444 1683 1688 1427; 1531 1683 1684 1689 1688;
 1532 1684 1685 1690 1689; 1533 1685 1686 1691 1690; 1534 1686 1687 1273 1691;
 1535 856 1210 1692 1693; 1536 1210 1211 1694 1692; 1537 1211 1212 1695 1694;
 1538 1212 792 1387 1695; 1539 1693 1692 1696 1342; 1540 1692 1694 1697 1696;
 1541 1694 1695 1698 1697; 1542 1695 1387 1278 1698; 1543 792 1214 1699 1387;
 1544 1214 793 1368 1699; 1545 1387 1699 1700 1278; 1546 1699 1368 1279 1700;
 1547 790 1216 1701 1511; 1548 1511 1701 1702 1276; 1549 791 786 1703 1491;
 1550 1491 1703 1272 1277; 1551 1219 788 1418 1704; 1552 1704 1418 1274 1705;
 1553 1221 789 1402 1706; 1554 1706 1402 1275 1707; 1555 779 1226 1708 1709;
 1556 1226 1227 1710 1708; 1557 1227 1228 1711 1710; 1558 1228 780 1514 1711;
 1559 1709 1708 1712 1265; 1560 1708 1710 1713 1712; 1561 1710 1711 1714 1713;
 1562 1711 1514 1266 1714; 1563 780 781 1715 1514; 1564 1514 1715 1267 1266;
 1565 782 1234 1716 1494; 1566 1234 1235 1717 1716; 1567 1235 1236 1718 1717;
 1568 1236 783 1719 1718; 1569 1494 1716 1720 1268; 1570 1716 1717 1721 1720;
 1571 1717 1718 1722 1721; 1572 1718 1719 1269 1722; 1573 772 1241 1723 1724;
 1574 1241 1242 1725 1723; 1575 1242 1243 1726 1725; 1576 1243 773 1421 1726;
 1577 1724 1723 1727 1258; 1578 1723 1725 1728 1727; 1579 1725 1726 1729 1728;
 1580 1726 1421 1259 1729; 1581 774 775 1405 1730; 1582 1730 1405 1261 1260;
 1583 775 1249 1731 1405; 1584 1249 1250 1732 1731; 1585 1250 1251 1733 1732;
 1586 1251 776 1734 1733; 1587 1405 1731 1735 1261; 1588 1731 1732 1736 1735;
 1589 1732 1733 1737 1736; 1590 1733 1734 1262 1737; 1591 1254 1353 1833 1834;
 1592 1353 1354 1835 1833; 1593 1354 1355 1836 1835; 1594 1355 1356 1837 1836;
 1595 1356 1308 1838 1837; 1596 1834 1833 1839 1740; 1597 1833 1835 1840 1839;
 1598 1835 1836 1841 1840; 1599 1836 1837 1842 1841; 1600 1837 1838 1794 1842;
 1601 1308 1361 1843 1838; 1602 1361 1362 1844 1843; 1603 1362 1363 1845 1844;



ANALISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



1604 1363 1298 1846 1845; 1605 1838 1843 1847 1794; 1606 1843 1844 1848 1847;
 1607 1844 1845 1849 1848; 1608 1845 1846 1784 1849; 1609 1284 1369 1850 1851;
 1610 1369 1370 1852 1850; 1611 1370 1371 1853 1852; 1612 1371 1279 1854 1853;
 1613 1851 1850 1855 1770; 1614 1850 1852 1856 1855; 1615 1852 1853 1857 1856;
 1616 1853 1854 1765 1857; 1617 1279 1377 1858 1854; 1618 1377 1378 1859 1858;
 1619 1378 1379 1860 1859; 1620 1379 1380 1861 1860; 1621 1380 1263 1862 1861;
 1622 1854 1858 1863 1765; 1623 1858 1859 1864 1863; 1624 1859 1860 1865 1864;
 1625 1860 1861 1866 1865; 1626 1861 1862 1749 1866; 1627 1307 1345 1867 1868;
 1628 1868 1867 1831 1793; 1629 1346 1297 1869 1870; 1630 1870 1869 1783 1832;
 1631 1283 1343 1871 1872; 1632 1872 1871 1829 1769; 1633 1739 1278 1873 1874;
 1634 1874 1873 1764 1830; 1635 1326 1394 1875 1876; 1636 1394 1395 1877 1875;
 1637 1395 1396 1878 1877; 1638 1396 1320 1879 1878; 1639 1876 1875 1880 1812;
 1640 1875 1877 1881 1880; 1641 1877 1878 1882 1881; 1642 1878 1879 1806 1882;
 1643 1295 1400 1883 1884; 1644 1400 1292 1885 1883; 1645 1884 1883 1886 1781;
 1646 1883 1885 1778 1886; 1647 1275 1406 1887 1888; 1648 1406 1407 1889 1887;
 1649 1407 1408 1890 1889; 1650 1408 1261 1891 1890; 1651 1888 1887 1892 1761;
 1652 1887 1889 1893 1892; 1653 1889 1890 1894 1893; 1654 1890 1891 1747 1894;
 1655 1324 1414 1895 1896; 1656 1414 1415 1897 1895; 1657 1415 1416 1898 1897;
 1658 1416 1318 1899 1898; 1659 1896 1895 1900 1810; 1660 1895 1897 1901 1900;
 1661 1897 1898 1902 1901; 1662 1898 1899 1804 1902; 1663 1274 1422 1903 1904;
 1664 1422 1423 1905 1903; 1665 1423 1424 1906 1905; 1666 1424 1259 1907 1906;
 1667 1904 1903 1908 1760; 1668 1903 1905 1909 1908; 1669 1905 1906 1910 1909;
 1670 1906 1907 1745 1910; 1671 1322 1434 1914 1915; 1672 1434 1435 1916 1914;
 1673 1435 1436 1917 1916; 1674 1436 1437 1918 1917; 1675 1437 1313 1919 1918;
 1676 1915 1914 1920 1808; 1677 1914 1916 1921 1920; 1678 1916 1917 1922 1921;
 1679 1917 1918 1923 1922; 1680 1918 1919 1799 1923; 1681 1341 1300 1924 1925;
 1682 1925 1924 1786 1827; 1683 1287 1445 1926 1927; 1684 1445 1446 1928 1926;
 1685 1446 1447 1929 1928; 1686 1447 1427 1930 1929; 1687 1927 1926 1931 1773;
 1688 1926 1928 1932 1931; 1689 1928 1929 1933 1932; 1690 1929 1930 1913 1933;
 1691 1427 1425 1934 1930; 1692 1930 1934 1911 1913; 1693 1425 1451 1935 1934;
 1694 1451 1426 1936 1935; 1695 1934 1935 1937 1911; 1696 1935 1936 1912 1937;
 1697 1426 1454 1938 1936; 1698 1454 1257 1939 1938; 1699 1936 1938 1940 1912;
 1700 1938 1939 1743 1940; 1701 1334 1461 1941 1942; 1702 1461 1462 1943 1941;
 1703 1462 1463 1944 1943; 1704 1463 1464 1945 1944; 1705 1464 1312 1946 1945;
 1706 1942 1941 1947 1820; 1707 1941 1943 1948 1947; 1708 1943 1944 1949 1948;
 1709 1944 1945 1950 1949; 1710 1945 1946 1798 1950; 1711 1340 1299 1951 1952;
 1712 1952 1951 1785 1826; 1713 1286 1472 1953 1954; 1714 1472 1473 1955 1953;
 1715 1473 1474 1956 1955; 1716 1474 1281 1957 1956; 1717 1954 1953 1958 1772;
 1718 1953 1955 1959 1958; 1719 1955 1956 1960 1959; 1720 1956 1957 1767 1960;
 1721 1281 1255 1961 1957; 1722 1957 1961 1741 1767; 1723 1255 1478 1962 1961;
 1724 1478 1256 1963 1962; 1725 1961 1962 1964 1741; 1726 1962 1963 1742 1964;
 1727 1256 1481 1965 1963; 1728 1481 1270 1966 1965; 1729 1963 1965 1967 1742;
 1730 1965 1966 1756 1967; 1731 1332 1487 1968 1969; 1732 1487 1488 1970 1968;
 1733 1488 1489 1971 1970; 1734 1489 1317 1972 1971; 1735 1969 1968 1973 1818;
 1736 1968 1970 1974 1973; 1737 1970 1971 1975 1974; 1738 1971 1972 1803 1975;
 1739 1277 1495 1976 1977; 1740 1495 1496 1978 1976; 1741 1496 1497 1979 1978;
 1742 1497 1268 1980 1979; 1743 1977 1976 1981 1763; 1744 1976 1978 1982 1981;
 1745 1978 1979 1983 1982; 1746 1979 1980 1754 1983; 1747 1330 1503 1984 1985;
 1748 1503 1504 1986 1984; 1749 1504 1505 1987 1986; 1750 1505 1315 1988 1987;
 1751 1985 1984 1989 1816; 1752 1984 1986 1990 1989; 1753 1986 1987 1991 1990;
 1754 1987 1988 1801 1991; 1755 1304 1509 1992 1993; 1756 1509 1293 1994 1992;
 1757 1993 1992 1995 1790; 1758 1992 1994 1779 1995; 1759 1276 1515 1996 1997;
 1760 1515 1516 1998 1996; 1761 1516 1517 1999 1998; 1762 1517 1266 2000 1999;
 1763 1997 1996 2001 1762; 1764 1996 1998 2002 2001; 1765 1998 1999 2003 2002;
 1766 1999 2000 1752 2003; 1767 1337 1338 2004 2005; 1768 2005 2004 1824 1823;
 1769 1339 1302 2006 2007; 1770 2007 2006 1788 1825; 1771 1289 1335 2008 2009;
 1772 2009 2008 1821 1775; 1773 1526 1336 2010 2011; 1774 2011 2010 1822 2012;
 1775 1328 1533 2013 2014; 1776 1533 1534 2015 2013; 1777 1534 1535 2016 2015;
 1778 1535 1536 2017 2016; 1779 1536 1314 2018 2017; 1780 2014 2013 2019 1814;
 1781 2013 2015 2020 2019; 1782 2015 2016 2021 2020; 1783 2016 2017 2022 2021;
 1784 2017 2018 1800 2022; 1785 1314 1541 2023 2018; 1786 1541 1542 2024 2023;



1787 1542 1543 2025 2024; 1788 1543 1301 2026 2025; 1789 2018 2023 2027 1800;
1790 2023 2024 2028 2027; 1791 2024 2025 2029 2028; 1792 2025 2026 1787 2029;
1793 1288 1549 2030 2031; 1794 1549 1550 2032 2030; 1795 1550 1551 2033 2032;
1796 1551 1282 2034 2033; 1797 2031 2030 2035 1774; 1798 2030 2032 2036 2035;
1799 2032 2033 2037 2036; 1800 2033 2034 1768 2037; 1801 1282 1557 2038 2034;
1802 1557 1558 2039 2038; 1803 1558 1559 2040 2039; 1804 1559 1560 2041 2040;
1805 1560 1264 2042 2041; 1806 2034 2038 2043 1768; 1807 2038 2039 2044 2043;
1808 2039 2040 2045 2044; 1809 2040 2041 2046 2045; 1810 2041 2042 1750 2046;
1811 1329 1565 2047 2048; 1812 1565 1566 2049 2047; 1813 1566 1567 2050 2049;
1814 1567 1330 1985 2050; 1815 2048 2047 2051 1815; 1816 2047 2049 2052 2051;
1817 2049 2050 2053 2052; 1818 2050 1985 1816 2053; 1819 1330 1331 2054 1985;
1820 1985 2054 1817 1816; 1821 1332 1573 2055 1969; 1822 1573 1574 2056 2055;
1823 1574 1575 2057 2056; 1824 1575 1333 2058 2057; 1825 1969 2055 2059 1818;
1826 2055 2056 2060 2059; 1827 2056 2057 2061 2060; 1828 2057 2058 1819 2061;
1829 1323 1580 2062 2063; 1830 1580 1581 2064 2062; 1831 1581 1582 2065 2064;
1832 1582 1324 1896 2065; 1833 2063 2062 2066 1809; 1834 2062 2064 2067 2066;
1835 2064 2065 2068 2067; 1836 2065 1896 1810 2068; 1837 1325 1326 1876 2069;
1838 2069 1876 1812 1811; 1839 1326 1588 2070 1876; 1840 1588 1589 2071 2070;
1841 1589 1590 2072 2071; 1842 1590 1327 2073 2072; 1843 1876 2070 2074 1812;
1844 2070 2071 2075 2074; 1845 2071 2072 2076 2075; 1846 2072 2073 1813 2076;
1847 1315 1316 2077 1988; 1848 1988 2077 1802 1801; 1849 1317 1309 2078 1972;
1850 1972 2078 1795 1803; 1851 1321 1318 1899 2079; 1852 2079 1899 1804 1807;
1853 1319 1320 1879 2080; 1854 2080 1879 1806 1805; 1855 1314 1596 2081 2018;
1856 1596 1337 2005 2081; 1857 2018 2081 2082 1800; 1858 2081 2005 1823 2082;
1859 1337 1601 2083 2005; 1860 1601 1602 2084 2083; 1861 1602 1603 2085 2084;
1862 1603 1311 2086 2085; 1863 2005 2083 2087 1823; 1864 2083 2084 2088 2087;
1865 2084 2085 2089 2088; 1866 2085 2086 1797 2089; 1867 1310 1609 2090 2091;
1868 1609 1610 2092 2090; 1869 1610 1611 2093 2092; 1870 1611 1612 2094 2093;
1871 1612 1312 1946 2094; 1872 2091 2090 2095 1796; 1873 2090 2092 2096 2095;
1874 2092 2093 2097 2096; 1875 2093 2094 2098 2097; 1876 2094 1946 1798 2098;
1877 1313 1618 2099 1919; 1878 1618 1619 2100 2099; 1879 1619 1620 2101 2100;
1880 1620 1621 2102 2101; 1881 1621 1305 2103 2102; 1882 1919 2099 2104 1799;
1883 2099 2100 2105 2104; 1884 2100 2101 2106 2105; 1885 2101 2102 2107 2106;
1886 2102 2103 1791 2107; 1887 1306 1626 2108 2109; 1888 1626 1627 2110 2108;
1889 1627 1628 2111 2110; 1890 1628 1307 1868 2111; 1891 2109 2108 2112 1792;
1892 2108 2110 2113 2112; 1893 2110 2111 2114 2113; 1894 2111 1868 1793 2114;
1895 1307 1630 2115 1868; 1896 1630 1308 1838 2115; 1897 1868 2115 2116 1793;
1898 2115 1838 1794 2116; 1899 1302 1303 2117 2006; 1900 2006 2117 1789 1788;
1901 1296 1297 1869 2118; 1902 2118 1869 1783 1782; 1903 1293 1641 2119 1994;
1904 1641 1642 2120 2119; 1905 1642 1643 2121 2120; 1906 1643 1644 2122 2121;
1907 1644 1645 2123 2122; 1908 1645 1646 2124 2123; 1909 1646 1647 2125 2124;
1910 1647 1294 2126 2125; 1911 1994 2119 2127 1779; 1912 2119 2120 2128 2127;
1913 2120 2121 2129 2128; 1914 2121 2122 2130 2129; 1915 2122 2123 2131 2130;
1916 2123 2124 2132 2131; 1917 2124 2125 2133 2132; 1918 2125 2126 1780 2133;
1919 1291 1656 2134 2135; 1920 1656 1657 2136 2134; 1921 1657 1658 2137 2136;
1922 1658 1659 2138 2137; 1923 1659 1660 2139 2138; 1924 1660 1661 2140 2139;
1925 1661 1662 2141 2140; 1926 1662 1292 1885 2141; 1927 2135 2134 2142 1777;
1928 2134 2136 2143 2142; 1929 2136 2137 2144 2143; 1930 2137 2138 2145 2144;
1931 2138 2139 2146 2145; 1932 2139 2140 2147 2146; 1933 2140 2141 2148 2147;
1934 2141 1885 1778 2148; 1935 1289 1290 2149 2009; 1936 2009 2149 1776 1775;
1937 1285 1283 1872 2150; 1938 2150 1872 1769 1771; 1939 1282 1666 2151 2034;
1940 1666 1336 2010 2151; 1941 2034 2151 2152 1768; 1942 2151 2010 1822 2152;
1943 1336 1671 2153 2010; 1944 1671 1672 2154 2153; 1945 1672 1673 2155 2154;
1946 1673 1280 2156 2155; 1947 2010 2153 2157 1822; 1948 2153 2154 2158 2157;
1949 2154 2155 2159 2158; 1950 2155 2156 1766 2159; 1951 1271 1679 2160 2161;
1952 1679 1680 2162 2160; 1953 1680 1681 2163 2162; 1954 1681 1682 2164 2163;
1955 1682 1281 1957 2164; 1956 2161 2160 2165 1757; 1957 2160 2162 2166 2165;
1958 2162 2163 2167 2166; 1959 2163 2164 2168 2167; 1960 2164 1957 1767 2168;
1961 1427 1688 2169 1930; 1962 1688 1689 2170 2169; 1963 1689 1690 2171 2170;
1964 1690 1691 2172 2171; 1965 1691 1273 2173 2172; 1966 1930 2169 2174 1913;
1967 2169 2170 2175 2174; 1968 2170 2171 2176 2175; 1969 2171 2172 2177 2176;



1970 2172 2173 1759 2177; 1971 1342 1696 2178 2179; 1972 1696 1697 2180 2178;
 1973 1697 1698 2181 2180; 1974 1698 1278 1873 2181; 1975 2179 2178 2182 1828;
 1976 2178 2180 2183 2182; 1977 2180 2181 2184 2183; 1978 2181 1873 1764 2184;
 1979 1278 1700 2185 1873; 1980 1700 1279 1854 2185; 1981 1873 2185 2186 1764;
 1982 2185 1854 1765 2186; 1983 1276 1702 2187 1997; 1984 1997 2187 2188 1762;
 1985 1277 1272 2189 1977; 1986 1977 2189 1758 1763; 1987 1705 1274 1904 2190;
 1988 2190 1904 1760 2191; 1989 1707 1275 1888 2192; 1990 2192 1888 1761 2193;
 1991 1265 1712 2194 2195; 1992 1712 1713 2196 2194; 1993 1713 1714 2197 2196;
 1994 1714 1266 2000 2197; 1995 2195 2194 2198 1751; 1996 2194 2196 2199 2198;
 1997 2196 2197 2200 2199; 1998 2197 2000 1752 2200; 1999 1266 1267 2201 2000;
 2000 2000 2201 1753 1752; 2001 1268 1720 2202 1980; 2002 1720 1721 2203 2202;
 2003 1721 1722 2204 2203; 2004 1722 1269 2205 2204; 2005 1980 2202 2206 1754;
 2006 2202 2203 2207 2206; 2007 2203 2204 2208 2207; 2008 2204 2205 1755 2208;
 2009 1258 1727 2209 2210; 2010 1727 1728 2211 2209; 2011 1728 1729 2212 2211;
 2012 1729 1259 1907 2212; 2013 2210 2209 2213 1744; 2014 2209 2211 2214 2213;
 2015 2211 2212 2215 2214; 2016 2212 1907 1745 2215; 2017 1260 1261 1891 2216;
 2018 2216 1891 1747 1746; 2019 1261 1735 2217 1891; 2020 1735 1736 2218 2217;
 2021 1736 1737 2219 2218; 2022 1737 1262 2220 2219; 2023 1891 2217 2221 1747;
 2024 2217 2218 2222 2221; 2025 2218 2219 2223 2222; 2026 2219 2220 1748 2223;
 2027 1827 1786 2235 2236; 2028 2236 2235 2226 2227; 2031 1773 1931 2239 2237;
 2032 2237 2239 2231 2224; 2033 1931 1932 2240 2239; 2034 2239 2240 2232 2231;
 2035 1932 1933 2241 2240; 2036 2240 2241 2233 2232; 2037 1933 1913 2242 2241;
 2038 2241 2242 2230 2233; 2039 1913 1911 2243 2242; 2040 2242 2243 2228 2230;
 2041 1911 1937 2244 2243; 2042 2243 2244 2234 2228; 2043 1937 1912 2245 2244;
 2044 2244 2245 2229 2234; 2045 1826 1785 2246 2247; 2046 2247 2246 2248 2249;
 2049 1772 1958 2254 2250; 2050 2250 2254 2255 2252; 2051 1958 1959 2256 2254;
 2052 2254 2256 2257 2255; 2053 1959 1960 2258 2256; 2054 2256 2258 2259 2257;
 2055 1960 1767 2260 2258; 2056 2258 2260 2261 2259; 2057 1767 1741 2262 2260;
 2058 2260 2262 2263 2261; 2059 1741 1964 2264 2262; 2060 2262 2264 2265 2263;
 2061 1964 1742 2266 2264; 2062 2264 2266 2267 2265; 3405 1799 2485 2541 2542;
 3406 2542 2541 2539 2538; 3407 2485 2486 2543 2541; 3408 2541 2543 2540 2539;
 3409 2486 1827 2236 2543; 3410 2543 2236 2227 2540; 3411 1798 2489 2544 2545;
 3412 2545 2544 2546 2547; 3413 2489 2490 2548 2544; 3414 2544 2548 2549 2546;
 3415 2490 1826 2247 2548; 3416 2548 2247 2249 2549; 4592 202 295 556;
 4593 2270 182 609; 4594 614 184 244; 4595 2309 241 120; 4596 203 241 2309;
 4597 558 241 203; 4598 556 295 557; 4599 557 295 558; 4600 295 241 558;
 4601 2270 609 610; 4602 2270 610 611; 4603 2270 611 244; 4604 611 183 244;
 4605 183 614 244; 4606 295 296 242 241; 4607 296 297 243 242;
 4608 196 2270 244 243; 4609 297 196 243; 4610 183 228 614; 4611 614 252 184;
 4612 228 252 614; 4613 229 173 2319; 4614 229 2319 254; 4615 2319 174 254;
 4616 228 2268 253 252; 4617 2268 229 254 253; 4618 182 2271 609;
 4619 2273 171 2318; 4620 2271 2272 609; 4621 609 2272 2318;
 4622 2272 2273 2318; 4623 611 228 183; 4624 611 2268 228; 4625 611 172 2268;
 4626 172 173 229; 4627 172 229 2268; 4628 610 172 611; 4629 609 2318 172 610;
 4630 2322 709 710 160; 4631 157 225 2323; 4632 2323 263 158; 4633 225 263 2323;
 4634 226 151 714; 4635 226 714 265; 4636 714 152 265; 4637 160 225 157;
 4638 160 2269 225; 4639 160 710 711; 4640 160 711 2269; 4641 2269 711 226;
 4642 711 151 226; 4643 2274 2276 2322; 4644 2278 224 709; 4645 2276 2277 2322;
 4646 2322 2277 709; 4647 2277 2278 709; 4648 225 2269 264 263;
 4649 2269 226 265 264; 4650 224 2280 709; 4651 709 2280 710; 4652 710 2280 711;
 4653 714 275 152; 4654 151 275 714; 4655 711 275 151; 4656 2280 275 711;
 4657 313 129 763; 4658 313 763 764; 4659 313 764 765; 4660 313 765 278;
 4661 765 130 278; 4662 130 2333 278; 4663 2333 131 278; 4664 2280 145 276 275;
 4665 311 312 277 276; 4666 312 313 278 277; 4667 145 311 276; 4668 200 322 201;
 4669 201 295 202; 4670 322 295 201; 4671 324 194 195; 4672 324 195 297;
 4673 195 196 297; 4674 143 333 723; 4675 723 311 145; 4676 333 311 723;
 4677 335 127 128; 4678 335 128 313; 4679 128 129 313; 4680 322 323 296 295;
 4681 323 324 297 296; 4682 333 334 312 311; 4683 334 335 313 312;
 4684 197 2281 194; 4685 194 2281 2312; 4686 2281 181 2312; 4687 195 2270 196;
 4688 195 2313 2270; 4689 2313 182 2270; 4690 194 2312 2313 195;
 4691 2328 143 723 2329; 4692 141 2282 2328; 4693 2328 2282 143;



4694 2282 720 143; 4695 2329 2280 224; 4696 2329 723 2280; 4697 723 145 2280;
4698 198 349 2308; 4699 352 189 598; 4700 352 598 599; 4701 352 599 600;
4702 352 600 2281; 4703 600 601 2281; 4704 601 181 2281; 4705 352 2281 197;
4706 547 322 200; 4707 546 322 547; 4708 545 322 546; 4709 2308 349 199;
4710 199 349 545; 4711 349 322 545; 4712 351 352 197; 4713 351 197 324;
4714 197 194 324; 4715 349 350 323 322; 4716 350 351 324 323;
4717 189 2283 598; 4718 2283 2284 598; 4719 598 2284 221; 4720 2285 167 654;
4721 176 2285 654; 4722 2313 2271 182; 4723 2313 2272 2271;
4724 2313 2273 2272; 4725 660 168 302; 4726 660 302 171; 4727 660 171 2273;
4728 2313 660 2273; 4729 598 221 176 654; 4730 598 654 655 599;
4731 599 655 656 600; 4732 600 656 657 601; 4733 601 657 658 181;
4734 181 658 659 2312; 4735 2312 659 660 2313; 4736 167 2286 654;
4737 2286 162 654; 4738 162 363 654; 4739 365 338 698; 4740 364 365 698;
4741 654 363 364 698; 4742 654 698 699 655; 4743 655 699 700 656;
4744 656 700 701 657; 4745 657 701 141 658; 4746 658 141 2328 659;
4747 659 2328 2329 660; 4748 660 2275 168; 4749 660 2274 2275;
4750 660 2276 2274; 4751 660 2329 2276; 4752 2329 224 2278;
4753 2329 2278 2277; 4754 2329 2277 2276; 4755 720 333 143; 4756 701 2282 141;
4757 701 720 2282; 4758 700 720 701; 4759 338 336 698; 4760 698 336 699;
4761 699 336 700; 4762 336 720 700; 4763 374 125 2332; 4764 754 127 335;
4765 753 754 335; 4766 752 753 335; 4767 374 2332 126; 4768 374 126 752;
4769 374 752 335; 4770 336 370 720; 4771 370 333 720; 4772 370 337 334 333;
4773 337 374 335 334; 4774 175 2289 2314; 4775 2289 170 2314;
4776 2314 170 2324; 4777 170 2290 2324; 4778 2290 161 2324; 4779 2315 2285 176;
4780 2315 167 2285; 4781 2315 2325 167; 4782 2325 2286 167; 4783 2325 162 2286;
4784 2314 2324 2325 2315; 4785 208 419 535; 4786 419 420 535; 4787 535 420 536;
4788 420 421 185; 4789 421 193 185; 4790 420 185 536; 4791 185 2291 585;
4792 2291 186 585; 4793 536 185 585; 4794 2307 385 210; 4795 2307 386 385;
4796 2307 387 386; 4797 2307 588 387; 4798 387 588 388; 4799 588 188 388;
4800 536 585 586 537; 4801 537 586 587 209; 4802 209 587 588 2307;
4803 192 2310 2311 193; 4804 193 2291 185; 4805 193 2311 2291;
4806 2311 186 2291; 4807 191 2293 192; 4808 192 2293 2310; 4809 2293 187 2310;
4810 206 441 207; 4811 207 419 208; 4812 441 419 207; 4813 443 191 192;
4814 443 192 421; 4815 192 193 421; 4816 441 442 420 419; 4817 442 443 421 420;
4818 187 2294 2310; 4819 2294 2295 2310; 4820 2310 2295 2296; 4821 448 169 632;
4822 180 448 632; 4823 2296 180 632; 4824 2310 2296 632; 4825 588 2287 188;
4826 588 2288 2287; 4827 588 218 2288; 4828 638 170 2289; 4829 638 2289 175;
4830 588 638 175 218; 4831 2310 632 633 2311; 4832 2311 633 634 186;
4833 186 634 635 585; 4834 585 635 636 586; 4835 586 636 637 587;
4836 587 637 638 588; 4837 632 2326 2327 633; 4838 633 2327 139 634;
4839 634 139 685 635; 4840 635 685 686 636; 4841 636 686 687 637;
4842 637 687 688 638; 4843 638 2290 170; 4844 638 161 2290; 4845 638 399 161;
4846 638 688 399; 4847 399 688 400; 4848 400 688 401; 4849 688 155 401;
4850 169 2297 632; 4851 2297 2298 632; 4852 2298 2299 632; 4853 632 2299 2326;
4854 2299 2300 2326; 4855 2300 2301 2326; 4856 2301 154 2326;
4857 154 2303 2326; 4858 2326 2303 717; 4859 2303 146 717; 4860 2327 2292 139;
4861 2327 148 2292; 4862 148 140 2292; 4863 148 430 140; 4864 430 431 140;
4865 431 432 742; 4866 432 136 742; 4867 140 431 742; 4868 139 2292 685;
4869 2292 140 685; 4870 685 140 743; 4871 140 742 743; 4872 688 121 155;
4873 688 406 121; 4874 688 123 406; 4875 688 2331 123; 4876 2331 410 123;
4877 2331 138 410; 4878 685 743 744 686; 4879 686 744 137 687;
4880 687 137 2331 688; 4881 2326 717 148 2327; 4882 457 458 431 430;
4883 458 459 432 431; 4884 146 457 717; 4885 717 457 430; 4886 717 430 148;
4887 459 134 135; 4888 459 135 432; 4889 135 136 432; 4890 204 479 2306;
4891 479 480 2306; 4892 480 481 2306; 4893 2306 481 565; 4894 481 482 565;
4895 482 190 565; 4896 190 490 565; 4897 565 215 214; 4898 490 215 565;
4899 492 177 2316; 4900 492 2316 216; 4901 2316 178 216; 4902 214 215 573;
4903 575 2294 187; 4904 574 2294 575; 4905 573 215 574; 4906 215 2294 574;
4907 216 178 179; 4908 216 179 2317; 4909 216 2317 2296; 4910 2317 180 2296;
4911 526 441 206; 4912 526 442 441; 4913 526 443 442; 4914 526 575 443;
4915 443 575 191; 4916 575 2293 191; 4917 575 187 2293; 4918 2306 565 214 205;



4919 205 214 573 524; 4920 524 573 574 525; 4921 525 574 575 526;
4922 215 2304 2295 2294; 4923 2304 216 2296 2295; 4924 490 491 2304 215;
4925 491 492 216 2304; 4926 211 2305 2300 2299; 4927 2305 468 2301 2300;
4928 501 502 2305 211; 4929 502 503 468 2305; 4930 665 2330 133 213;
4931 213 133 731 673; 4932 673 731 732 674; 4933 674 732 733 675;
4934 675 2303 154; 4935 163 501 2320; 4936 2320 211 164; 4937 501 211 2320;
4938 503 156 665; 4939 503 665 468; 4940 665 213 468; 4941 164 211 165;
4942 165 211 2321; 4943 211 2299 2321; 4944 2321 2299 2298; 4945 468 213 673;
4946 468 673 674; 4947 468 674 2301; 4948 674 675 2301; 4949 675 154 2301;
4950 675 146 2303; 4951 675 457 146; 4952 675 733 457; 4953 457 733 458;
4954 458 733 459; 4955 733 134 459; 4956 156 513 665; 4957 665 513 514;
4958 665 514 515; 4959 665 515 2330; 4960 515 516 2330; 4961 516 132 2330;
4962 840 908 1102; 4963 2338 820 1140; 4964 1144 822 870; 4965 2377 867 768;
4966 841 867 2377; 4967 1104 867 841; 4968 1102 908 1103; 4969 1103 908 1104;
4970 908 867 1104; 4971 2338 1140 1141; 4972 2338 1141 1142;
4973 2338 1142 870; 4974 1142 821 870; 4975 821 1144 870; 4976 908 909 868 867;
4977 909 910 869 868; 4978 834 2338 870 869; 4979 910 834 869;
4980 821 859 1144; 4981 1144 875 822; 4982 859 875 1144; 4983 860 811 2387;
4984 860 2387 877; 4985 2387 812 877; 4986 859 2336 876 875;
4987 2336 860 877 876; 4988 820 2339 1140; 4989 2341 809 2386;
4990 2339 2340 1140; 4991 1140 2340 2386; 4992 2340 2341 2386;
4993 1142 859 821; 4994 1142 2336 859; 4995 1142 810 2336; 4996 810 811 860;
4997 810 860 2336; 4998 1141 810 1142; 4999 1140 2386 810 1141;
5000 2390 1210 1211 799; 5001 797 857 2391; 5002 2391 883 798;
5003 857 883 2391; 5004 858 792 1214; 5005 858 1214 885; 5006 1214 793 885;
5007 799 857 797; 5008 799 2337 857; 5009 799 1211 1212; 5010 799 1212 2337;
5011 2337 1212 858; 5012 1212 792 858; 5013 2342 2344 2390; 5014 2346 856 1210;
5015 2344 2345 2390; 5016 2390 2345 1210; 5017 2345 2346 1210;
5018 857 2337 884 883; 5019 2337 858 885 884; 5020 856 2348 1210;
5021 1210 2348 1211; 5022 1211 2348 1212; 5023 1214 891 793; 5024 792 891 1214;
5025 1212 891 792; 5026 2348 891 1212; 5027 922 775 1249; 5028 922 1249 1250;
5029 922 1250 1251; 5030 922 1251 894; 5031 1251 776 894; 5032 776 2401 894;
5033 2401 777 894; 5034 2348 789 892 891; 5035 920 921 893 892;
5036 921 922 894 893; 5037 789 920 892; 5038 838 928 839; 5039 839 908 840;
5040 928 908 839; 5041 930 832 833; 5042 930 833 910; 5043 833 834 910;
5044 788 936 1221; 5045 1221 920 789; 5046 936 920 1221; 5047 938 773 774;
5048 938 774 922; 5049 774 775 922; 5050 928 929 909 908; 5051 929 930 910 909;
5052 936 937 921 920; 5053 937 938 922 921; 5054 835 2349 832;
5055 832 2349 2380; 5056 2349 819 2380; 5057 833 2338 834; 5058 833 2381 2338;
5059 2381 820 2338; 5060 832 2380 2381 833; 5061 2396 788 1221 2397;
5062 787 2350 2396; 5063 2396 2350 788; 5064 2350 1219 788; 5065 2397 2348 856;
5066 2397 1221 2348; 5067 1221 789 2348; 5068 836 948 2376; 5069 951 827 1132;
5070 951 1132 1133; 5071 951 1133 1134; 5072 951 1134 2349;
5073 1134 1135 2349; 5074 1135 819 2349; 5075 951 2349 835; 5076 1096 928 838;
5077 1095 928 1096; 5078 1094 928 1095; 5079 2376 948 837; 5080 837 948 1094;
5081 948 928 1094; 5082 950 951 835; 5083 950 835 930; 5084 835 832 930;
5085 948 949 929 928; 5086 949 950 930 929; 5087 827 2351 1132;
5088 2351 2352 1132; 5089 1132 2352 855; 5090 2353 805 1170;
5091 814 2353 1170; 5092 2381 2339 820; 5093 2381 2340 2339;
5094 2381 2341 2340; 5095 1176 806 914; 5096 1176 914 809; 5097 1176 809 2341;
5098 2381 1176 2341; 5099 1132 855 814 1170; 5100 1132 1170 1171 1133;
5101 1133 1171 1172 1134; 5102 1134 1172 1173 1135; 5103 1135 1173 1174 819;
5104 819 1174 1175 2380; 5105 2380 1175 1176 2381; 5106 805 2354 1170;
5107 2354 801 1170; 5108 801 959 1170; 5109 961 941 1202; 5110 960 961 1202;
5111 1170 959 960 1202; 5112 1170 1202 1203 1171; 5113 1171 1203 1204 1172;
5114 1172 1204 1205 1173; 5115 1173 1205 787 1174; 5116 1174 787 2396 1175;
5117 1175 2396 2397 1176; 5118 1176 2343 806; 5119 1176 2342 2343;
5120 1176 2344 2342; 5121 1176 2397 2344; 5122 2397 856 2346;
5123 2397 2346 2345; 5124 2397 2345 2344; 5125 1219 936 788;
5126 1205 2350 787; 5127 1205 1219 2350; 5128 1204 1219 1205;
5129 941 939 1202; 5130 1202 939 1203; 5131 1203 939 1204; 5132 939 1219 1204;



5133 968 771 2400; 5134 1243 773 938; 5135 1242 1243 938; 5136 1241 1242 938;
5137 968 2400 772; 5138 968 772 1241; 5139 968 1241 938; 5140 939 965 1219;
5141 965 936 1219; 5142 965 940 937 936; 5143 940 968 938 937;
5144 813 2357 2382; 5145 2357 808 2382; 5146 2382 808 2392; 5147 808 2358 2392;
5148 2358 800 2392; 5149 2383 2353 814; 5150 2383 805 2353; 5151 2383 2393 805;
5152 2393 2354 805; 5153 2393 801 2354; 5154 2382 2392 2393 2383;
5155 846 1001 1087; 5156 1001 1002 1087; 5157 1087 1002 1088;
5158 1002 1003 823; 5159 1003 831 823; 5160 1002 823 1088; 5161 823 2359 1123;
5162 2359 824 1123; 5163 1088 823 1123; 5164 2375 975 848; 5165 2375 976 975;
5166 2375 977 976; 5167 2375 1126 977; 5168 977 1126 978; 5169 1126 826 978;
5170 1088 1123 1124 1089; 5171 1089 1124 1125 847; 5172 847 1125 1126 2375;
5173 830 2378 2379 831; 5174 831 2359 823; 5175 831 2379 2359;
5176 2379 824 2359; 5177 829 2361 830; 5178 830 2361 2378; 5179 2361 825 2378;
5180 844 1017 845; 5181 845 1001 846; 5182 1017 1001 845; 5183 1019 829 830;
5184 1019 830 1003; 5185 830 831 1003; 5186 1017 1018 1002 1001;
5187 1018 1019 1003 1002; 5188 825 2362 2378; 5189 2362 2363 2378;
5190 2378 2363 2364; 5191 1023 807 1155; 5192 818 1023 1155;
5193 2364 818 1155; 5194 2378 2364 1155; 5195 1126 2355 826;
5196 1126 2356 2355; 5197 1126 854 2356; 5198 1161 808 2357;
5199 1161 2357 813; 5200 1126 1161 813 854; 5201 2378 1155 1156 2379;
5202 2379 1156 1157 824; 5203 824 1157 1158 1123; 5204 1123 1158 1159 1124;
5205 1124 1159 1160 1125; 5206 1125 1160 1161 1126; 5207 1155 2394 2395 1156;
5208 1156 2395 785 1157; 5209 1157 785 1193 1158; 5210 1158 1193 1194 1159;
5211 1159 1194 1195 1160; 5212 1160 1195 1196 1161; 5213 1161 2358 808;
5214 1161 800 2358; 5215 1161 986 800; 5216 1161 1196 986; 5217 986 1196 987;
5218 987 1196 988; 5219 1196 795 988; 5220 807 2365 1155; 5221 2365 2366 1155;
5222 2366 2367 1155; 5223 1155 2367 2394; 5224 2367 2368 2394;
5225 2368 2369 2394; 5226 2369 794 2394; 5227 794 2371 2394;
5228 2394 2371 1216; 5229 2371 790 1216; 5230 2395 2360 785;
5231 2395 791 2360; 5232 791 786 2360; 5233 791 1009 786; 5234 1009 1010 786;
5235 1010 1011 1234; 5236 1011 782 1234; 5237 786 1010 1234;
5238 785 2360 1193; 5239 2360 786 1193; 5240 1193 786 1235; 5241 786 1234 1235;
5242 1196 769 795; 5243 1196 992 769; 5244 1196 770 992; 5245 1196 2399 770;
5246 2399 995 770; 5247 2399 784 995; 5248 1193 1235 1236 1194;
5249 1194 1236 783 1195; 5250 1195 783 2399 1196; 5251 2394 1216 791 2395;
5252 1029 1030 1010 1009; 5253 1030 1031 1011 1010; 5254 790 1029 1216;
5255 1216 1029 1009; 5256 1216 1009 791; 5257 1031 780 781; 5258 1031 781 1011;
5259 781 782 1011; 5260 842 1047 2374; 5261 1047 1048 2374;
5262 1048 1049 2374; 5263 2374 1049 1110; 5264 1049 1050 1110;
5265 1050 828 1110; 5266 828 1055 1110; 5267 1110 852 851; 5268 1055 852 1110;
5269 1057 815 2384; 5270 1057 2384 853; 5271 2384 816 853; 5272 851 852 1115;
5273 1117 2362 825; 5274 1116 2362 1117; 5275 1115 852 1116;
5276 852 2362 1116; 5277 853 816 817; 5278 853 817 2385; 5279 853 2385 2364;
5280 2385 818 2364; 5281 1081 1017 844; 5282 1081 1018 1017;
5283 1081 1019 1018; 5284 1081 1117 1019; 5285 1019 1117 829;
5286 1117 2361 829; 5287 1117 825 2361; 5288 2374 1110 851 843;
5289 843 851 1115 1079; 5290 1079 1115 1116 1080; 5291 1080 1116 1117 1081;
5292 852 2372 2363 2362; 5293 2372 853 2364 2363; 5294 1055 1056 2372 852;
5295 1056 1057 853 2372; 5296 849 2373 2368 2367; 5297 2373 1040 2369 2368;
5298 1063 1064 2373 849; 5299 1064 1065 1040 2373; 5300 1180 2398 779 850;
5301 850 779 1226 1185; 5302 1185 1226 1227 1186; 5303 1186 1227 1228 1187;
5304 1187 2371 794; 5305 802 1063 2388; 5306 2388 849 803; 5307 1063 849 2388;
5308 1065 796 1180; 5309 1065 1180 1040; 5310 1180 850 1040; 5311 803 849 804;
5312 804 849 2389; 5313 849 2367 2389; 5314 2389 2367 2366; 5315 1040 850 1185;
5316 1040 1185 1186; 5317 1040 1186 2369; 5318 1186 1187 2369;
5319 1187 794 2369; 5320 1187 790 2371; 5321 1187 1029 790;
5322 1187 1228 1029; 5323 1029 1228 1030; 5324 1030 1228 1031;
5325 1228 780 1031; 5326 796 1071 1180; 5327 1180 1071 1072;
5328 1180 1072 1073; 5329 1180 1073 2398; 5330 1073 1074 2398;
5331 1074 778 2398; 5332 1326 1394 1588; 5333 2404 1306 1626;
5334 1630 1308 1356; 5335 2443 1353 1254; 5336 1327 1353 2443;



5337 1590 1353 1327; 5338 1588 1394 1589; 5339 1589 1394 1590;
5340 1394 1353 1590; 5341 2404 1626 1627; 5342 2404 1627 1628;
5343 2404 1628 1356; 5344 1628 1307 1356; 5345 1307 1630 1356;
5346 1394 1395 1354 1353; 5347 1395 1396 1355 1354; 5348 1320 2404 1356 1355;
5349 1396 1320 1355; 5350 1307 1345 1630; 5351 1630 1361 1308;
5352 1345 1361 1630; 5353 1346 1297 2453; 5354 1346 2453 1363;
5355 2453 1298 1363; 5356 1345 2402 1362 1361; 5357 2402 1346 1363 1362;
5358 1306 2405 1626; 5359 2407 1295 2452; 5360 2405 2406 1626;
5361 1626 2406 2452; 5362 2406 2407 2452; 5363 1628 1345 1307;
5364 1628 2402 1345; 5365 1628 1296 2402; 5366 1296 1297 1346;
5367 1296 1346 2402; 5368 1627 1296 1628; 5369 1626 2452 1296 1627;
5370 2456 1696 1697 1285; 5371 1283 1343 2457; 5372 2457 1369 1284;
5373 1343 1369 2457; 5374 1344 1278 1700; 5375 1344 1700 1371;
5376 1700 1279 1371; 5377 1285 1343 1283; 5378 1285 2403 1343;
5379 1285 1697 1698; 5380 1285 1698 2403; 5381 2403 1698 1344;
5382 1698 1278 1344; 5383 2408 2410 2456; 5384 2412 1342 1696;
5385 2410 2411 2456; 5386 2456 2411 1696; 5387 2411 2412 1696;
5388 1343 2403 1370 1369; 5389 2403 1344 1371 1370; 5390 1342 2414 1696;
5391 1696 2414 1697; 5392 1697 2414 1698; 5393 1700 1377 1279;
5394 1278 1377 1700; 5395 1698 1377 1278; 5396 2414 1377 1698;
5397 1408 1261 1735; 5398 1408 1735 1736; 5399 1408 1736 1737;
5400 1408 1737 1380; 5401 1737 1262 1380; 5402 1262 2467 1380;
5403 2467 1263 1380; 5404 2414 1275 1378 1377; 5405 1406 1407 1379 1378;
5406 1407 1408 1380 1379; 5407 1275 1406 1378; 5408 1324 1414 1325;
5409 1325 1394 1326; 5410 1414 1394 1325; 5411 1416 1318 1319;
5412 1416 1319 1396; 5413 1319 1320 1396; 5414 1274 1422 1707;
5415 1707 1406 1275; 5416 1422 1406 1707; 5417 1424 1259 1260;
5418 1424 1260 1408; 5419 1260 1261 1408; 5420 1414 1415 1395 1394;
5421 1415 1416 1396 1395; 5422 1422 1423 1407 1406; 5423 1423 1424 1408 1407;
5424 1321 2415 1318; 5425 1318 2415 2446; 5426 2415 1305 2446;
5427 1319 2404 1320; 5428 1319 2447 2404; 5429 2447 1306 2404;
5430 1318 2446 2447 1319; 5431 2462 1274 1707 2463; 5432 1273 2416 2462;
5433 2462 2416 1274; 5434 2416 1705 1274; 5435 2463 2414 1342;
5436 2463 1707 2414; 5437 1707 1275 2414; 5438 1322 1434 2442;
5439 1437 1313 1618; 5440 1437 1618 1619; 5441 1437 1619 1620;
5442 1437 1620 2415; 5443 1620 1621 2415; 5444 1621 1305 2415;
5445 1437 2415 1321; 5446 1582 1414 1324; 5447 1581 1414 1582;
5448 1580 1414 1581; 5449 2442 1434 1323; 5450 1323 1434 1580;
5451 1434 1414 1580; 5452 1436 1437 1321; 5453 1436 1321 1416;
5454 1321 1318 1416; 5455 1434 1435 1415 1414; 5456 1435 1436 1416 1415;
5457 1313 2417 1618; 5458 2417 2418 1618; 5459 1618 2418 1341;
5460 2419 1291 1656; 5461 1300 2419 1656; 5462 2447 2405 1306;
5463 2447 2406 2405; 5464 2447 2407 2406; 5465 1662 1292 1400;
5466 1662 1400 1295; 5467 1662 1295 2407; 5468 2447 1662 2407;
5469 1618 1341 1300 1656; 5470 1618 1656 1657 1619; 5471 1619 1657 1658 1620;
5472 1620 1658 1659 1621; 5473 1621 1659 1660 1305; 5474 1305 1660 1661 2446;
5475 2446 1661 1662 2447; 5476 1291 2420 1656; 5477 2420 1287 1656;
5478 1287 1445 1656; 5479 1447 1427 1688; 5480 1446 1447 1688;
5481 1656 1445 1446 1688; 5482 1656 1688 1689 1657; 5483 1657 1689 1690 1658;
5484 1658 1690 1691 1659; 5485 1659 1691 1273 1660; 5486 1660 1273 2462 1661;
5487 1661 2462 2463 1662; 5488 1662 2409 1292; 5489 1662 2408 2409;
5490 1662 2410 2408; 5491 1662 2463 2410; 5492 2463 1342 2412;
5493 2463 2412 2411; 5494 2463 2411 2410; 5495 1705 1422 1274;
5496 1691 2416 1273; 5497 1691 1705 2416; 5498 1690 1705 1691;
5499 1427 1425 1688; 5500 1688 1425 1689; 5501 1689 1425 1690;
5502 1425 1705 1690; 5503 1454 1257 2466; 5504 1729 1259 1424;
5505 1728 1729 1424; 5506 1727 1728 1424; 5507 1454 2466 1258;
5508 1454 1258 1727; 5509 1454 1727 1424; 5510 1425 1451 1705;
5511 1451 1422 1705; 5512 1451 1426 1423 1422; 5513 1426 1454 1424 1423;
5514 1299 2423 2448; 5515 2423 1294 2448; 5516 2448 1294 2458;
5517 1294 2424 2458; 5518 2424 1286 2458; 5519 2449 2419 1300;



5520 2449 1291 2419; 5521 2449 2459 1291; 5522 2459 2420 1291;
5523 2459 1287 2420; 5524 2448 2458 2459 2449; 5525 1332 1487 1573;
5526 1487 1488 1573; 5527 1573 1488 1574; 5528 1488 1489 1309;
5529 1489 1317 1309; 5530 1488 1309 1574; 5531 1309 2425 1609;
5532 2425 1310 1609; 5533 1574 1309 1609; 5534 2441 1461 1334;
5535 2441 1462 1461; 5536 2441 1463 1462; 5537 2441 1612 1463;
5538 1463 1612 1464; 5539 1612 1312 1464; 5540 1574 1609 1610 1575;
5541 1575 1610 1611 1333; 5542 1333 1611 1612 2441; 5543 1316 2444 2445 1317;
5544 1317 2425 1309; 5545 1317 2445 2425; 5546 2445 1310 2425;
5547 1315 2427 1316; 5548 1316 2427 2444; 5549 2427 1311 2444;
5550 1330 1503 1331; 5551 1331 1487 1332; 5552 1503 1487 1331;
5553 1505 1315 1316; 5554 1505 1316 1489; 5555 1316 1317 1489;
5556 1503 1504 1488 1487; 5557 1504 1505 1489 1488; 5558 1311 2428 2444;
5559 2428 2429 2444; 5560 2444 2429 2430; 5561 1509 1293 1641;
5562 1304 1509 1641; 5563 2430 1304 1641; 5564 2444 2430 1641;
5565 1612 2421 1312; 5566 1612 2422 2421; 5567 1612 1340 2422;
5568 1647 1294 2423; 5569 1647 2423 1299; 5570 1612 1647 1299 1340;
5571 2444 1641 1642 2445; 5572 2445 1642 1643 1310; 5573 1310 1643 1644 1609;
5574 1609 1644 1645 1610; 5575 1610 1645 1646 1611; 5576 1611 1646 1647 1612;
5577 1641 2460 2461 1642; 5578 1642 2461 1271 1643; 5579 1643 1271 1679 1644;
5580 1644 1679 1680 1645; 5581 1645 1680 1681 1646; 5582 1646 1681 1682 1647;
5583 1647 2424 1294; 5584 1647 1286 2424; 5585 1647 1472 1286;
5586 1647 1682 1472; 5587 1472 1682 1473; 5588 1473 1682 1474;
5589 1682 1281 1474; 5590 1293 2431 1641; 5591 2431 2432 1641;
5592 2432 2433 1641; 5593 1641 2433 2460; 5594 2433 2434 2460;
5595 2434 2435 2460; 5596 2435 1280 2460; 5597 1280 2437 2460;
5598 2460 2437 1702; 5599 2437 1276 1702; 5600 2461 2426 1271;
5601 2461 1277 2426; 5602 1277 1272 2426; 5603 1277 1495 1272;
5604 1495 1496 1272; 5605 1496 1497 1720; 5606 1497 1268 1720;
5607 1272 1496 1720; 5608 1271 2426 1679; 5609 2426 1272 1679;
5610 1679 1272 1721; 5611 1272 1720 1721; 5612 1682 1255 1281;
5613 1682 1478 1255; 5614 1682 1256 1478; 5615 1682 2465 1256;
5616 2465 1481 1256; 5617 2465 1270 1481; 5618 1679 1721 1722 1680;
5619 1680 1722 1269 1681; 5620 1681 1269 2465 1682; 5621 2460 1702 1277 2461;
5622 1515 1516 1496 1495; 5623 1516 1517 1497 1496; 5624 1276 1515 1702;
5625 1702 1515 1495; 5626 1702 1495 1277; 5627 1517 1266 1267;
5628 1517 1267 1497; 5629 1267 1268 1497; 5630 1328 1533 2440;
5631 1533 1534 2440; 5632 1534 1535 2440; 5633 2440 1535 1596;
5634 1535 1536 1596; 5635 1536 1314 1596; 5636 1314 1541 1596;
5637 1596 1338 1337; 5638 1541 1338 1596; 5639 1543 1301 2450;
5640 1543 2450 1339; 5641 2450 1302 1339; 5642 1337 1338 1601;
5643 1603 2428 1311; 5644 1602 2428 1603; 5645 1601 1338 1602;
5646 1338 2428 1602; 5647 1339 1302 1303; 5648 1339 1303 2451;
5649 1339 2451 2430; 5650 2451 1304 2430; 5651 1567 1503 1330;
5652 1567 1504 1503; 5653 1567 1505 1504; 5654 1567 1603 1505;
5655 1505 1603 1315; 5656 1603 2427 1315; 5657 1603 1311 2427;
5658 2440 1596 1337 1329; 5659 1329 1337 1601 1565; 5660 1565 1601 1602 1566;
5661 1566 1602 1603 1567; 5662 1338 2438 2429 2428; 5663 2438 1339 2430 2429;
5664 1541 1542 2438 1338; 5665 1542 1543 1339 2438; 5666 1335 2439 2434 2433;
5667 2439 1526 2435 2434; 5668 1549 1550 2439 1335; 5669 1550 1551 1526 2439;
5670 1666 2464 1265 1336; 5671 1336 1265 1712 1671; 5672 1671 1712 1713 1672;
5673 1672 1713 1714 1673; 5674 1673 2437 1280; 5675 1288 1549 2454;
5676 2454 1335 1289; 5677 1549 1335 2454; 5678 1551 1282 1666;
5679 1551 1666 1526; 5680 1666 1336 1526; 5681 1289 1335 1290;
5682 1290 1335 2455; 5683 1335 2433 2455; 5684 2455 2433 2432;
5685 1526 1336 1671; 5686 1526 1671 1672; 5687 1526 1672 2435;
5688 1672 1673 2435; 5689 1673 1280 2435; 5690 1673 1276 2437;
5691 1673 1515 1276; 5692 1673 1714 1515; 5693 1515 1714 1516;
5694 1516 1714 1517; 5695 1714 1266 1517; 5696 1282 1557 1666;
5697 1666 1557 1558; 5698 1666 1558 1559; 5699 1666 1559 2464;
5700 1559 1560 2464; 5701 1560 1264 2464; 5702 1812 1880 2074;



5703 2472 1792 2112; 5704 2116 1794 1842; 5705 2511 1839 1740;
5706 1813 1839 2511; 5707 2076 1839 1813; 5708 2074 1880 2075;
5709 2075 1880 2076; 5710 1880 1839 2076; 5711 2472 2112 2113;
5712 2472 2113 2114; 5713 2472 2114 1842; 5714 2114 1793 1842;
5715 1793 2116 1842; 5716 1880 1881 1840 1839; 5717 1881 1882 1841 1840;
5718 1806 2472 1842 1841; 5719 1882 1806 1841; 5720 1793 1831 2116;
5721 2116 1847 1794; 5722 1831 1847 2116; 5723 1832 1783 2521;
5724 1832 2521 1849; 5725 2521 1784 1849; 5726 1831 2470 1848 1847;
5727 2470 1832 1849 1848; 5728 1792 2473 2112; 5729 2475 1781 2520;
5730 2473 2474 2112; 5731 2112 2474 2520; 5732 2474 2475 2520;
5733 2114 1831 1793; 5734 2114 2470 1831; 5735 2114 1782 2470;
5736 1782 1783 1832; 5737 1782 1832 2470; 5738 2113 1782 2114;
5739 2112 2520 1782 2113; 5740 2524 2182 2183 1771; 5741 1769 1829 2525;
5742 2525 1855 1770; 5743 1829 1855 2525; 5744 1830 1764 2186;
5745 1830 2186 1857; 5746 2186 1765 1857; 5747 1771 1829 1769;
5748 1771 2471 1829; 5749 1771 2183 2184; 5750 1771 2184 2471;
5751 2471 2184 1830; 5752 2184 1764 1830; 5753 2476 2478 2524;
5754 2480 1828 2182; 5755 2478 2479 2524; 5756 2524 2479 2182;
5757 2479 2480 2182; 5758 1829 2471 1856 1855; 5759 2471 1830 1857 1856;
5760 1828 2482 2182; 5761 2182 2482 2183; 5762 2183 2482 2184;
5763 2186 1863 1765; 5764 1764 1863 2186; 5765 2184 1863 1764;
5766 2482 1863 2184; 5767 1894 1747 2221; 5768 1894 2221 2222;
5769 1894 2222 2223; 5770 1894 2223 1866; 5771 2223 1748 1866;
5772 1748 2535 1866; 5773 2535 1749 1866; 5774 2482 1761 1864 1863;
5775 1892 1893 1865 1864; 5776 1893 1894 1866 1865; 5777 1761 1892 1864;
5778 1810 1900 1811; 5779 1811 1880 1812; 5780 1900 1880 1811;
5781 1902 1804 1805; 5782 1902 1805 1882; 5783 1805 1806 1882;
5784 1760 1908 2193; 5785 2193 1892 1761; 5786 1908 1892 2193;
5787 1910 1745 1746; 5788 1910 1746 1894; 5789 1746 1747 1894;
5790 1900 1901 1881 1880; 5791 1901 1902 1882 1881; 5792 1908 1909 1893 1892;
5793 1909 1910 1894 1893; 5794 1807 2483 1804; 5795 1804 2483 2514;
5796 2483 1791 2514; 5797 1805 2472 1806; 5798 1805 2515 2472;
5799 2515 1792 2472; 5800 1804 2514 2515 1805; 5801 2530 1760 2193 2531;
5802 1759 2484 2530; 5803 2530 2484 1760; 5804 2484 2191 1760;
5805 2531 2482 1828; 5806 2531 2193 2482; 5807 2193 1761 2482;
5808 1808 1920 2510; 5809 1923 1799 2104; 5810 1923 2104 2105;
5811 1923 2105 2106; 5812 1923 2106 2483; 5813 2106 2107 2483;
5814 2107 1791 2483; 5815 1923 2483 1807; 5816 2068 1900 1810;
5817 2067 1900 2068; 5818 2066 1900 2067; 5819 2510 1920 1809;
5820 1809 1920 2066; 5821 1920 1900 2066; 5822 1922 1923 1807;
5823 1922 1807 1902; 5824 1807 1804 1902; 5825 1920 1921 1901 1900;
5826 1921 1922 1902 1901; 5827 1799 2485 2104; 5828 2485 2486 2104;
5829 2104 2486 1827; 5830 2487 1777 2142; 5831 1786 2487 2142;
5832 2515 2473 1792; 5833 2515 2474 2473; 5834 2515 2475 2474;
5835 2148 1778 1886; 5836 2148 1886 1781; 5837 2148 1781 2475;
5838 2515 2148 2475; 5839 2104 1827 1786 2142; 5840 2104 2142 2143 2105;
5841 2105 2143 2144 2106; 5842 2106 2144 2145 2107; 5843 2107 2145 2146 1791;
5844 1791 2146 2147 2514; 5845 2514 2147 2148 2515; 5846 1777 2488 2142;
5847 2488 1773 2142; 5848 1773 1931 2142; 5849 1933 1913 2174;
5850 1932 1933 2174; 5851 2142 1931 1932 2174; 5852 2142 2174 2175 2143;
5853 2143 2175 2176 2144; 5854 2144 2176 2177 2145; 5855 2145 2177 1759 2146;
5856 2146 1759 2530 2147; 5857 2147 2530 2531 2148; 5858 2148 2477 1778;
5859 2148 2476 2477; 5860 2148 2478 2476; 5861 2148 2531 2478;
5862 2531 1828 2480; 5863 2531 2480 2479; 5864 2531 2479 2478;
5865 2191 1908 1760; 5866 2177 2484 1759; 5867 2177 2191 2484;
5868 2176 2191 2177; 5869 1913 1911 2174; 5870 2174 1911 2175;
5871 2175 1911 2176; 5872 1911 2191 2176; 5873 1940 1743 2534;
5874 2215 1745 1910; 5875 2214 2215 1910; 5876 2213 2214 1910;
5877 1940 2534 1744; 5878 1940 1744 2213; 5879 1940 2213 1910;
5880 1911 1937 2191; 5881 1937 1908 2191; 5882 1937 1912 1909 1908;
5883 1912 1940 1910 1909; 5884 1785 2491 2516; 5885 2491 1780 2516;



ANALISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DE MAMPOSTERÍA EN LA CIUDAD DE MÉXICO



5886 2516 1780 2526; 5887 1780 2492 2526; 5888 2492 1772 2526;
5889 2517 2487 1786; 5890 2517 1777 2487; 5891 2517 2527 1777;
5892 2527 2488 1777; 5893 2527 1773 2488; 5894 2516 2526 2527 2517;
5895 1818 1973 2059; 5896 1973 1974 2059; 5897 2059 1974 2060;
5898 1974 1975 1795; 5899 1975 1803 1795; 5900 1974 1795 2060;
5901 1795 2493 2095; 5902 2493 1796 2095; 5903 2060 1795 2095;
5904 2509 1947 1820; 5905 2509 1948 1947; 5906 2509 1949 1948;
5907 2509 2098 1949; 5908 1949 2098 1950; 5909 2098 1798 1950;
5910 2060 2095 2096 2061; 5911 2061 2096 2097 1819; 5912 1819 2097 2098 2509;
5913 1802 2512 2513 1803; 5914 1803 2493 1795; 5915 1803 2513 2493;
5916 2513 1796 2493; 5917 1801 2495 1802; 5918 1802 2495 2512;
5919 2495 1797 2512; 5920 1816 1989 1817; 5921 1817 1973 1818;
5922 1989 1973 1817; 5923 1991 1801 1802; 5924 1991 1802 1975;
5925 1802 1803 1975; 5926 1989 1990 1974 1973; 5927 1990 1991 1975 1974;
5928 1797 2496 2512; 5929 2496 2497 2512; 5930 2512 2497 2498;
5931 1995 1779 2127; 5932 1790 1995 2127; 5933 2498 1790 2127;
5934 2512 2498 2127; 5935 2098 2489 1798; 5936 2098 2490 2489;
5937 2098 1826 2490; 5938 2133 1780 2491; 5939 2133 2491 1785;
5940 2098 2133 1785 1826; 5941 2512 2127 2128 2513; 5942 2513 2128 2129 1796;
5943 1796 2129 2130 2095; 5944 2095 2130 2131 2096; 5945 2096 2131 2132 2097;
5946 2097 2132 2133 2098; 5947 2127 2528 2529 2128; 5948 2128 2529 1757 2129;
5949 2129 1757 2165 2130; 5950 2130 2165 2166 2131; 5951 2131 2166 2167 2132;
5952 2132 2167 2168 2133; 5953 2133 2492 1780; 5954 2133 1772 2492;
5955 2133 1958 1772; 5956 2133 2168 1958; 5957 1958 2168 1959;
5958 1959 2168 1960; 5959 2168 1767 1960; 5960 1779 2499 2127;
5961 2499 2500 2127; 5962 2500 2501 2127; 5963 2127 2501 2528;
5964 2501 2502 2528; 5965 2502 2503 2528; 5966 2503 1766 2528;
5967 1766 2505 2528; 5968 2528 2505 2188; 5969 2505 1762 2188;
5970 2529 2494 1757; 5971 2529 1763 2494; 5972 1763 1758 2494;
5973 1763 1981 1758; 5974 1981 1982 1758; 5975 1982 1983 2206;
5976 1983 1754 2206; 5977 1758 1982 2206; 5978 1757 2494 2165;
5979 2494 1758 2165; 5980 2165 1758 2207; 5981 1758 2206 2207;
5982 2168 1741 1767; 5983 2168 1964 1741; 5984 2168 1742 1964;
5985 2168 2533 1742; 5986 2533 1967 1742; 5987 2533 1756 1967;
5988 2165 2207 2208 2166; 5989 2166 2208 1755 2167; 5990 2167 1755 2533 2168;
5991 2528 2188 1763 2529; 5992 2001 2002 1982 1981; 5993 2002 2003 1983 1982;
5994 1762 2001 2188; 5995 2188 2001 1981; 5996 2188 1981 1763;
5997 2003 1752 1753; 5998 2003 1753 1983; 5999 1753 1754 1983;
6000 1814 2019 2508; 6001 2019 2020 2508; 6002 2020 2021 2508;
6003 2508 2021 2082; 6004 2021 2022 2082; 6005 2022 1800 2082;
6006 1800 2027 2082; 6007 2082 1824 1823; 6008 2027 1824 2082;
6009 2029 1787 2518; 6010 2029 2518 1825; 6011 2518 1788 1825;
6012 1823 1824 2087; 6013 2089 2496 1797; 6014 2088 2496 2089;
6015 2087 1824 2088; 6016 1824 2496 2088; 6017 1825 1788 1789;
6018 1825 1789 2519; 6019 1825 2519 2498; 6020 2519 1790 2498;
6021 2053 1989 1816; 6022 2053 1990 1989; 6023 2053 1991 1990;
6024 2053 2089 1991; 6025 1991 2089 1801; 6026 2089 2495 1801;
6027 2089 1797 2495; 6028 2508 2082 1823 1815; 6029 1815 1823 2087 2051;
6030 2051 2087 2088 2052; 6031 2052 2088 2089 2053; 6032 1824 2506 2497 2496;
6033 2506 1825 2498 2497; 6034 2027 2028 2506 1824; 6035 2028 2029 1825 2506;
6036 1821 2507 2502 2501; 6037 2507 2012 2503 2502; 6038 2035 2036 2507 1821;
6039 2036 2037 2012 2507; 6040 2152 2532 1751 1822; 6041 1822 1751 2198 2157;
6042 2157 2198 2199 2158; 6043 2158 2199 2200 2159; 6044 2159 2505 1766;
6045 1774 2035 2522; 6046 2522 1821 1775; 6047 2035 1821 2522;
6048 2037 1768 2152; 6049 2037 2152 2012; 6050 2152 1822 2012;
6051 1775 1821 1776; 6052 1776 1821 2523; 6053 1821 2501 2523;
6054 2523 2501 2500; 6055 2012 1822 2157; 6056 2012 2157 2158;
6057 2012 2158 2503; 6058 2158 2159 2503; 6059 2159 1766 2503;
6060 2159 1762 2505; 6061 2159 2001 1762; 6062 2159 2200 2001;
6063 2001 2200 2002; 6064 2002 2200 2003; 6065 2200 1752 2003;
6066 1768 2043 2152; 6067 2152 2043 2044; 6068 2152 2044 2045;



6069 2152 2045 2532; 6070 2045 2046 2532; 6071 2046 1750 2532;
6124 2547 2546 2665 2550; 6125 2550 2665 2666 2551; 6126 2551 2666 2539 2538;
6127 2546 2549 2667 2665; 6128 2665 2667 2668 2666; 6129 2666 2668 2540 2539;
6130 2549 2249 2669 2667; 6131 2667 2669 2670 2668; 6132 2668 2670 2227 2540;
6133 2249 2248 2659 2669; 6134 2669 2659 2660 2670; 6135 2670 2660 2226 2227;
6136 2248 2554 2671 2659; 6137 2659 2671 2672 2660; 6138 2660 2672 2552 2226;
6139 2554 2253 2661 2671; 6140 2671 2661 2662 2672; 6141 2672 2662 2225 2552;
6142 2253 2555 2673 2661; 6143 2661 2673 2674 2662; 6144 2662 2674 2553 2225;
6145 2555 2252 2675 2673; 6146 2673 2675 2676 2674; 6147 2674 2676 2224 2553;
6148 2252 2255 2677 2675; 6149 2675 2677 2678 2676; 6150 2676 2678 2231 2224;
6151 2255 2257 2679 2677; 6152 2677 2679 2680 2678; 6153 2678 2680 2232 2231;
6154 2257 2259 2663 2679; 6155 2679 2663 2664 2680; 6156 2680 2664 2233 2232;
6157 2259 2261 2681 2663; 6158 2663 2681 2682 2664; 6159 2664 2682 2230 2233;
6160 2261 2263 2683 2681; 6161 2681 2683 2684 2682; 6162 2682 2684 2228 2230;
6163 2263 2265 2685 2683; 6164 2683 2685 2686 2684; 6165 2684 2686 2234 2228;
6166 2265 2267 2641 2685; 6167 2685 2641 2642 2686; 6168 2686 2642 2229 2234;
6169 1777 2488 2687 2238; 6170 2238 2687 2553 2225; 6171 2488 1773 2237 2687;
6172 2687 2237 2224 2553; 6173 1780 2492 2688 2251; 6174 2251 2688 2555 2253;
6175 2492 1772 2250 2688; 6176 2688 2250 2252 2555;

START GROUP DEFINITION

JOINT

_DIA1 120 121 123 125 TO 141 143 145 146 148 151 152 154 TO 158 160 TO 165 -
167 TO 211 213 TO 216 218 221 224 TO 226 228 229 241 TO 244 252 TO 254 263 -
264 TO 265 275 TO 278 295 TO 297 302 311 TO 313 322 TO 324 333 TO 338 349 -
350 TO 352 363 TO 365 370 374 385 TO 388 399 TO 401 406 410 419 TO 421 430 -
431 TO 432 441 TO 443 448 457 TO 459 468 479 TO 482 490 TO 492 501 TO 503 -
513 TO 516 524 TO 526 535 TO 537 545 TO 547 556 TO 558 565 573 TO 575 585 -
586 TO 588 598 TO 601 609 TO 611 614 632 TO 638 654 TO 660 665 673 TO 675 -
685 TO 688 698 TO 701 709 TO 711 714 717 720 723 731 TO 733 742 TO 744 752 -
753 TO 754 763 TO 765 2268 TO 2278 2280 TO 2301 2303 TO 2333
_DIA2 768 TO 860 867 TO 870 875 TO 877 883 TO 885 891 TO 894 908 TO 910 914 -
920 TO 922 928 TO 930 936 TO 941 948 TO 951 959 TO 961 965 968 975 TO 978 -
986 TO 988 992 995 1001 TO 1003 1009 TO 1011 1017 TO 1019 1023 1029 TO 1031 -
1040 1047 TO 1050 1055 TO 1057 1063 TO 1065 1071 TO 1074 1079 TO 1081 1087 -
1088 TO 1089 1094 TO 1096 1102 TO 1104 1110 1115 TO 1117 1123 TO 1126 1132 -
1133 TO 1135 1140 TO 1142 1144 1155 TO 1161 1170 TO 1176 1180 1185 TO 1187 -
1193 TO 1196 1202 TO 1205 1210 TO 1212 1214 1216 1219 1221 1226 TO 1228 1234 -
1235 TO 1236 1241 TO 1243 1249 TO 1251 1253 2336 TO 2346 2348 TO 2369 2371 -
2372 TO 2401
_DIA3 1254 TO 1346 1353 TO 1356 1361 TO 1363 1369 TO 1371 1377 TO 1380 1394 -
1395 TO 1396 1400 1406 TO 1408 1414 TO 1416 1422 TO 1427 1434 TO 1437 1445 -
1446 TO 1447 1451 1454 1461 TO 1464 1472 TO 1474 1478 1481 1487 TO 1489 1495 -
1496 TO 1497 1503 TO 1505 1509 1515 TO 1517 1526 1533 TO 1536 1541 TO 1543 -
1549 TO 1551 1557 TO 1560 1565 TO 1567 1573 TO 1575 1580 TO 1582 -
1588 TO 1590 1596 1601 TO 1603 1609 TO 1612 1618 TO 1621 1626 TO 1628 1630 -
1641 TO 1647 1656 TO 1662 1666 1671 TO 1673 1679 TO 1682 1688 TO 1691 1696 -
1697 TO 1698 1700 1702 1705 1707 1712 TO 1714 1720 TO 1722 1727 TO 1729 1735 -
1736 TO 1737 1739 2402 TO 2412 2414 TO 2435 2437 TO 2467
_DIA4 1740 TO 1832 1839 TO 1842 1847 TO 1849 1855 TO 1857 1863 TO 1866 1880 -
1881 TO 1882 1886 1892 TO 1894 1900 TO 1902 1908 TO 1913 1920 TO 1923 1931 -
1932 TO 1933 1937 1940 1947 TO 1950 1958 TO 1960 1964 1967 1973 TO 1975 1981 -
1982 TO 1983 1989 TO 1991 1995 2001 TO 2003 2012 2019 TO 2022 2027 TO 2029 -
2035 TO 2037 2043 TO 2046 2051 TO 2053 2059 TO 2061 2066 TO 2068 -
2074 TO 2076 2082 2087 TO 2089 2095 TO 2098 2104 TO 2107 2112 TO 2114 2116 -
2127 TO 2133 2142 TO 2148 2152 2157 TO 2159 2165 TO 2168 2174 TO 2177 2182 -
2183 TO 2184 2186 2188 2191 2193 2198 TO 2200 2206 TO 2208 2213 TO 2215 2221 -
2222 TO 2223 2469 TO 2480 2482 TO 2503 2505 TO 2535
_DIA5 2224 TO 2234 2248 2249 2252 2253 2255 2257 2259 2261 2263 2265 2267 -
2538 TO 2540 2546 2547 2549 TO 2555 2641 2642 2659 TO 2686
_DESP 3 19 20 92 120 131 132 204 768 777 778 842 1254 1263 1264 1328 1740 -
1749 1750 1814 2229 2267 2538 2547



END GROUP DEFINITION

ELEMENT PROPERTY

133 135 137 139 TO 145 147 149 151 TO 156 158 160 162 TO 167 169 171 173 175 -
 176 TO 189 191 193 195 TO 200 202 TO 205 207 209 211 TO 216 218 220 -
 222 TO 227 229 231 233 TO 238 245 247 249 251 TO 269 271 TO 274 276 TO 279 -
 281 283 285 287 TO 295 297 299 301 TO 308 310 TO 313 315 TO 318 320 322 324 -
 325 TO 329 331 333 335 TO 340 342 344 346 TO 351 353 TO 356 358 360 -
 362 TO 375 377 379 381 383 TO 389 391 393 395 TO 400 402 404 406 TO 411 413 -
 415 417 419 TO 425 427 429 431 TO 438 440 442 444 TO 449 451 453 455 TO 462 -
 464 466 468 TO 481 483 TO 486 488 490 492 TO 497 499 501 503 505 TO 511 513 -
 515 517 519 TO 525 527 529 531 TO 536 538 TO 545 547 549 551 553 555 557 -
 559 TO 568 570 572 574 576 578 580 582 TO 595 597 TO 600 602 604 606 TO 611 -
 613 615 617 619 TO 625 627 629 631 633 TO 639 641 643 645 TO 650 652 TO 655 -
 657 TO 662 664 665 667 669 671 TO 678 680 682 684 TO 689 691 693 695 TO 702 -
 704 706 708 TO 713 719 TO 2028 2031 TO 2046 2049 TO 2062 3405 TO 3416 6169 -
 6170 TO 6176 THICKNESS 0.12
 4592 TO 6071 THICKNESS 0.04
 6124 TO 6168 THICKNESS 0.12

MEMBER RELEASE

2063 2072 2081 2085 2089 2113 2117 2121 2123 2125 2147 2169 2171 2173 2177 -
 2181 2205 2209 2213 2222 2231 2245 2259 2262 2265 2279 2293 2296 2301 2306 -
 2314 2322 2327 2332 2335 2349 2363 2366 2369 2383 2400 2409 2418 2422 2426 -
 2450 2454 2458 2460 2462 2484 2506 2508 2510 2514 2518 2542 2546 2550 2559 -
 2568 2582 2596 2599 2602 2616 2630 2633 2638 2643 2651 2659 2664 2669 2672 -
 2686 2700 2703 2706 2720 2734 2743 2752 2756 2760 2784 2788 2792 2794 2796 -
 2818 2840 2842 2844 2848 2852 2876 2880 2884 2893 2902 2916 2930 2933 2936 -
 2950 2964 2967 2972 2977 2985 2993 2998 3003 3006 3020 3034 3037 3040 3054 -
 3068 3077 3086 3090 3094 3118 3122 3126 3128 3130 3152 3174 3176 3178 3182 -
 3186 3210 3214 3218 3227 3236 3250 3264 3267 3270 3284 3298 3301 3306 3311 -
 3319 3327 3332 3337 3340 3354 3368 3371 3374 3388 START MY MZ
 2071 2080 2084 2088 2112 2116 2120 2122 2124 2146 2168 2170 2172 2176 2180 -
 2204 2208 2212 2221 2230 2244 2258 2261 2264 2278 2292 2295 2300 2305 2313 -
 2321 2326 2331 2334 2348 2362 2365 2368 2382 2396 2408 2417 2421 2425 2449 -
 2453 2457 2459 2461 2483 2505 2507 2509 2513 2517 2541 2545 2549 2558 2567 -
 2581 2595 2598 2601 2615 2629 2632 2637 2642 2650 2658 2663 2668 2671 2685 -
 2699 2702 2705 2719 2733 2742 2751 2755 2759 2783 2787 2791 2793 2795 2817 -
 2839 2841 2843 2847 2851 2875 2879 2883 2892 2901 2915 2929 2932 2935 2949 -
 2963 2966 2971 2976 2984 2992 2997 3002 3005 3019 3033 3036 3039 3053 3067 -
 3076 3085 3089 3093 3117 3121 3125 3127 3129 3151 3173 3175 3177 3181 3185 -
 3209 3213 3217 3226 3235 3249 3263 3266 3269 3283 3297 3300 3305 3310 3318 -
 3326 3331 3336 3339 3353 3367 3370 3373 3387 3401 END MY MZ

DEFINE MATERIAL START

ISOTROPIC DALAS

E 632456
 POISSON 0.2
 DENSITY 2.4
 ISOTROPIC CASTILLOS

E 1.26491e+006
 POISSON 0.2
 DENSITY 2.4

ISOTROPIC CIMENTA

E 632456
 POISSON 0.2
 ISOTROPIC CCOMP

E 632456
 POISSON 0.2
 ISOTROPIC IBMEX

E 616660
 POISSON 0.15
 DENSITY 1.42
 G 121750



```

ISOTROPIC CONCRETE
E 2.21467e+006
POISSON 0.17
DENSITY 2.40262
ALPHA 1e-005
DAMP 0.05
END DEFINE MATERIAL
MEMBER PROPERTY AMERICAN
2063 TO 2081 2084 2085 2088 TO 2092 2099 2100 2109 TO 2120 2125 TO 2129 2133 -
2138 TO 2151 2155 2160 TO 2168 2173 TO 2184 2191 2192 2201 TO 2205 2208 2209 -
2212 TO 2230 2233 TO 2237 2239 TO 2242 2247 TO 2250 2252 TO 2256 2259 2261 -
2262 2264 TO 2270 2274 TO 2283 2287 TO 2292 2298 2303 2306 TO 2321 2324 2329 -
2335 TO 2340 2344 TO 2353 2357 TO 2363 2365 2366 2368 2371 TO 2375 -
2377 TO 2380 2385 TO 2388 2390 TO 2394 2400 TO 2418 2421 2422 2425 TO 2429 -
2436 2437 2446 TO 2457 2462 TO 2466 2470 2475 TO 2488 2492 2497 TO 2505 2510 -
2511 TO 2521 2528 2529 2538 TO 2542 2545 2546 2549 TO 2567 2570 TO 2574 2576 -
2577 TO 2579 2584 TO 2587 2589 TO 2593 2596 2598 2599 2601 TO 2607 -
2611 TO 2620 2624 TO 2629 2635 2640 2643 TO 2658 2661 2666 2672 TO 2677 2681 -
2682 TO 2690 2694 TO 2700 2702 2703 2705 2708 TO 2712 2714 TO 2717 -
2722 TO 2725 2727 TO 2731 2734 TO 2752 2755 2756 2759 TO 2763 2770 2771 2780 -
2781 TO 2791 2796 TO 2800 2804 2809 TO 2822 2826 2831 TO 2839 2844 TO 2855 -
2862 2863 2872 TO 2876 2879 2880 2883 TO 2901 2904 TO 2908 2910 TO 2913 2918 -
2919 TO 2921 2923 TO 2927 2930 2932 2933 2935 TO 2941 2945 TO 2954 -
2958 TO 2963 2969 2974 2977 TO 2992 2995 3000 3006 TO 3011 3015 TO 3024 3028 -
3029 TO 3034 3036 3037 3039 3042 TO 3046 3048 TO 3051 3056 TO 3059 -
3061 TO 3065 3068 TO 3086 3089 PRIS YD 0.29 ZD 0.12
3090 3093 TO 3097 3104 3105 3114 TO 3125 3130 TO 3134 3138 3143 TO 3156 3160 -
3165 TO 3173 3178 TO 3189 3196 3197 3206 TO 3210 3213 3214 3217 TO 3235 3238 -
3239 TO 3242 3244 TO 3247 3252 TO 3255 3257 TO 3261 3264 3266 3267 -
3269 TO 3275 3279 TO 3288 3292 TO 3297 3303 3308 3311 TO 3326 3329 3334 3340 -
3341 TO 3345 3349 TO 3358 3362 TO 3368 3370 3371 3373 3376 TO 3380 -
3382 TO 3385 3390 TO 3393 3395 TO 3399 PRIS YD 0.29 ZD 0.12
3791 TO 4126 4135 TO 4142 4159 TO 4190 4199 TO 4206 4223 TO 4565 -
4566 PRIS YD 0.12 ZD 0.12
2082 2083 2086 2087 2093 TO 2098 2101 TO 2108 2121 TO 2124 2130 TO 2132 2134 -
2135 TO 2137 2152 TO 2154 2156 TO 2159 2169 TO 2172 2185 TO 2190 2193 TO 2200 -
2206 2207 2210 2211 2231 2232 2238 2243 TO 2246 2251 2257 2258 2260 2263 -
2271 TO 2273 2284 TO 2286 2293 TO 2297 2299 TO 2302 2304 2305 2322 2323 2325 -
2326 TO 2328 2330 TO 2334 2341 TO 2343 2354 TO 2356 2364 2367 2369 2370 2376 -
2381 TO 2384 2389 2395 2396 2419 2420 2423 2424 2430 TO 2435 2438 TO 2445 -
2458 TO 2461 2467 TO 2469 2471 TO 2474 2489 TO 2491 2493 TO 2496 -
2506 TO 2509 2522 TO 2527 2530 TO 2537 2543 2544 2547 2548 2568 2569 2575 -
2580 TO 2583 2588 2594 2595 2597 2600 2608 TO 2610 2621 TO 2623 2630 TO 2634 -
2636 TO 2639 2641 2642 2659 2660 2662 TO 2665 2667 TO 2671 2678 TO 2680 2691 -
2692 TO 2693 2701 2704 2706 2707 2713 2718 TO 2721 2726 2732 2733 2753 2754 -
2757 2758 2764 TO 2769 2772 TO 2779 2792 TO 2795 2801 TO 2803 2805 TO 2808 -
2823 TO 2825 2827 TO 2830 2840 TO 2843 2856 TO 2861 2864 TO 2871 2877 2878 -
2881 2882 2902 2903 2909 2914 TO 2917 2922 2928 2929 2931 2934 2942 TO 2944 -
2955 TO 2957 2964 TO 2968 2970 TO 2973 2975 2976 2993 2994 2996 TO 2999 3001 -
3002 TO 3005 3012 TO 3014 3025 TO 3027 3035 3038 3040 3041 3047 3052 TO 3055 -
3060 3066 3067 3087 3088 3091 3092 3098 TO 3103 3106 TO 3113 3126 TO 3129 -
3135 TO 3137 PRIS YD 0.3 ZD 0.12
3139 TO 3142 3157 TO 3159 3161 TO 3164 3174 TO 3177 3190 TO 3195 3198 TO 3205 -
3211 3212 3215 3216 3236 3237 3243 3248 TO 3251 3256 3262 3263 3265 3268 -
3276 TO 3278 3289 TO 3291 3298 TO 3302 3304 TO 3307 3309 3310 3327 3328 3330 -
3331 TO 3333 3335 TO 3339 3346 TO 3348 3359 TO 3361 3369 3372 3374 3375 3381 -
3386 TO 3389 3394 3400 3401 3417 TO 3419 3424 3425 3439 3440 6089 TO 6091 -
6115 TO 6123 PRIS YD 0.3 ZD 0.12
3420 TO 3423 3426 TO 3438 3441 TO 3449 PRIS YD 0.15 ZD 0.12
4127 TO 4134 4143 TO 4158 4191 TO 4198 4207 TO 4222 4567 TO 4581 -
4582 PRIS YD 0.6 ZD 0.12

```



3450 TO 3624 3626 TO 3765 3767 TO 3790 6096 TO 6107 6109 TO 6113 -
6114 PRIS YD 0.6 ZD 0.3
CONSTANTS
BETA 90 MEMB 4127 TO 4134 4143 TO 4158 4191 TO 4198 4207 TO 4222 4567 TO 4582
MATERIAL DALAS MEMB 2063 TO 2396 2400 TO 3401 3417 TO 3449 6089 TO 6091 6115 -
6116 TO 6123
MATERIAL IBMEX MEMB 133 135 137 139 TO 145 147 149 151 TO 156 158 160 162 -
163 TO 167 169 171 173 175 TO 189 191 193 195 TO 200 202 TO 205 207 209 211 -
212 TO 216 218 220 222 TO 227 229 231 233 TO 238 245 247 249 251 TO 269 271 -
272 TO 274 276 TO 279 281 283 285 287 TO 295 297 299 301 TO 308 310 TO 313 -
315 TO 318 320 322 324 TO 329 331 333 335 TO 340 342 344 346 TO 351 -
353 TO 356 358 360 362 TO 375 377 379 381 383 TO 389 391 393 395 TO 400 402 -
404 406 TO 411 413 415 417 419 TO 425 427 429 431 TO 438 440 442 444 TO 449 -
451 453 455 TO 462 464 466 468 TO 481 483 TO 486 488 490 492 TO 497 499 501 -
503 505 TO 511 513 515 517 519 TO 525 527 529 531 TO 536 538 TO 545 547 549 -
551 553 555 557 559 TO 568 570 572 574 576 578 580 582 TO 595 597 TO 600 -
602 604 606 TO 611 613 615 617 619 TO 625 627 629 631 633 TO 639 641 643 -
645 TO 650 652 TO 655 657 TO 662 664 665 667 669 671 TO 678 680 682 -
684 TO 689 691 693 695 TO 702 704 706 708 TO 713 719 TO 2028 2031 TO 2046 -
2049 TO 2062 3405 TO 3416 6169 TO 6176
MATERIAL CCOMP MEMB 4592 TO 6071 6124 TO 6168
MATERIAL CASTILLOS MEMB 3791 TO 4582
MATERIAL CIMENTA MEMB 3450 TO 3624 3626 TO 3765 3767 TO 3790 6096 TO 6107 -
6109 TO 6114
SUPPORTS
3 9 TO 31 33 34 36 39 TO 46 48 TO 53 55 TO 104 106 109 112 TO 114 116 117 -
231 234 236 238 245 247 249 255 258 260 266 268 270 272 287 290 292 298 303 -
306 308 314 317 319 325 328 330 339 342 344 346 355 358 360 367 371 375 378 -
380 382 391 394 396 403 407 411 414 416 422 425 427 433 436 438 444 449 452 -
454 469 472 474 476 483 485 487 493 496 498 504 506 508 510 517 520 522 530 -
532 538 541 549 551 553 563 566 568 570 576 579 581 583 589 591 593 595 602 -
605 607 612 617 619 621 623 625 627 629 639 642 644 646 648 650 652 663 666 -
668 670 676 679 681 683 689 691 693 695 702 705 707 712 715 721 724 727 729 -
737 739 745 748 756 758 760 2643 2647 2654 2658 PINNED
DEFINE REFERENCE LOADS
LOAD R1 LOADTYPE Mass TITLE MASAS
SELFWEIGHT Y -1
planta tipo
MEMBER LOAD
2240 TO 2249 2274 TO 2283 2344 TO 2353 2378 TO 2387 2577 TO 2586 2611 TO 2620 -
2681 TO 2690 2715 TO 2724 2911 TO 2920 2945 TO 2954 3015 TO 3024 -
3049 TO 3058 UNI GY -0.75
2271 TO 2286 2341 TO 2356 2608 TO 2623 2678 TO 2693 2942 TO 2957 3012 TO 3026 -
3027 UNI GY -0.766
2239 2250 2261 2262 2365 2366 2377 2388 2576 2587 2598 2599 2702 2703 2714 -
2725 2910 2921 2932 2933 3036 3037 3048 3059 UNI GY -0.383
2231 TO 2236 2253 TO 2258 2265 TO 2270 2287 TO 2292 2335 TO 2340 2357 TO 2362 -
2369 TO 2374 2391 TO 2396 2568 TO 2573 2590 TO 2595 2602 TO 2607 -
2624 TO 2629 2672 TO 2677 2694 TO 2699 2706 TO 2711 2728 TO 2733 -
2902 TO 2907 2924 TO 2929 2936 TO 2941 2958 TO 2963 3006 TO 3011 -
3028 TO 3033 3040 TO 3045 3062 TO 3067 UNI GY -0.75
2081 TO 2088 2095 TO 2098 2103 TO 2106 2187 TO 2190 2195 TO 2198 2205 TO 2212 -
2418 TO 2425 2432 TO 2435 2440 TO 2443 2524 TO 2527 2532 TO 2535 -
2542 TO 2549 2752 TO 2759 2766 TO 2769 2774 TO 2777 2858 TO 2861 -
2866 TO 2869 2876 TO 2883 UNI GY -0.547
2093 2094 2107 2108 2121 TO 2124 2169 TO 2172 2185 2186 2199 2200 2430 2431 -
2444 2445 2458 TO 2461 2506 TO 2509 2522 2523 2536 2537 2764 2765 2778 2779 -
2792 TO 2795 2840 TO 2843 2856 2857 2870 2871 UNI GY -0.514
2306 TO 2321 2643 TO 2658 2977 TO 2992 UNI GY -1.5327
***zona de baños y patios de servicio**
2237 2238 2251 2252 2259 2260 2263 2264 2363 2364 2367 2368 2375 2376 2389 -



2390 2574 2575 2588 2589 2596 2597 2600 2601 2700 2701 2704 2705 2712 2713 -
 2726 2727 2908 2909 2922 2923 2930 2931 2934 2935 3034 3035 3038 3039 3046 -
 3047 3060 3061 UNI GY -0.21
 2089 TO 2092 2109 TO 2120 2173 TO 2184 2201 TO 2204 2426 TO 2429 2446 TO 2457 -
 2510 TO 2521 2538 TO 2541 2760 TO 2763 2780 TO 2791 2844 TO 2855 -
 2872 TO 2875 UNI GY -0.36
 2265 2266 2291 2292 2296 2297 2304 2305 2322 2323 2330 2331 2335 2336 2361 -
 2362 2602 2603 2628 2629 2633 2634 2641 2642 2659 2660 2667 2668 2672 2673 -
 2698 2699 2936 2937 2962 2963 2967 2968 2975 2976 2993 2994 3001 3002 3006 -
 3007 3032 3033 UNI GY -0.14
 2068 TO 2075 2081 TO 2088 2205 TO 2212 2218 TO 2225 2405 TO 2412 2418 TO 2425 -
 2542 TO 2549 2555 TO 2562 2739 TO 2746 2752 TO 2759 2876 TO 2883 -
 2889 TO 2896 UNI GY -0.21
 2063 TO 2067 2076 TO 2080 2089 TO 2204 2213 TO 2217 2226 TO 2230 2259 TO 2264 -
 2267 TO 2273 2284 TO 2290 2298 TO 2303 2324 TO 2329 2337 TO 2343 -
 2354 TO 2360 2363 TO 2368 2400 TO 2404 2413 TO 2417 2426 TO 2541 -
 2550 TO 2554 2563 TO 2567 2596 TO 2601 2604 TO 2610 2621 TO 2627 -
 2635 TO 2640 2661 TO 2666 2674 TO 2680 2691 TO 2697 2700 TO 2705 -
 2734 TO 2738 2747 TO 2751 2760 TO 2875 2884 TO 2888 2897 TO 2901 -
 2930 TO 2935 2938 TO 2944 2955 TO 2961 2969 TO 2974 2995 TO 3000 -
 3008 TO 3014 3025 TO 3031 3034 TO 3039 UNI GY -0.1876
 2101 2102 2193 2194 2231 2232 2243 TO 2246 2257 2258 2299 TO 2302 2304 2305 -
 2325 TO 2328 2330 2331 2369 2370 2381 TO 2384 2395 2396 2438 2439 2530 2531 -
 2568 2569 2580 TO 2583 2594 2595 2636 TO 2639 2641 2642 2662 TO 2665 2667 -
 2668 2706 2707 2718 TO 2721 2732 2733 2772 2773 2864 2865 2902 2903 2914 -
 2915 TO 2917 2928 2929 2970 TO 2973 2975 2976 2996 TO 2999 3001 3002 3040 -
 3041 3052 TO 3055 3066 3067 3489 3490 3577 3578 3616 3617 3628 TO 3631 3642 -
 3643 3684 TO 3687 3689 3690 3713 TO 3716 3718 3719 3757 3758 3769 TO 3772 -
 3783 3784 UNI GY -0.163
 2238 2251 2376 2389 2575 2588 2713 2726 2909 2922 3047 3060 3623 3636 3764 -
 3777 UNI GY -0.265
 planta azotea
 3245 TO 3254 3279 TO 3288 3349 TO 3358 3383 TO 3392 UNI GY -0.617
 3276 TO 3291 3346 TO 3361 UNI GY -0.63
 3242 TO 3244 3255 TO 3257 3264 TO 3269 3368 TO 3373 3380 TO 3382 3393 TO 3394 -
 3395 UNI GY -0.421
 3236 TO 3241 3258 TO 3263 3270 TO 3275 3292 TO 3297 3340 TO 3345 3362 TO 3367 -
 3374 TO 3379 3396 TO 3401 UNI GY -0.617
 3086 TO 3093 3100 TO 3103 3108 TO 3111 3192 TO 3195 3200 TO 3203 3210 TO 3216 -
 3217 UNI GY -0.45
 3098 3099 3112 3113 3126 TO 3129 3174 TO 3177 3190 3191 3204 3205 UNI GY -0.423
 3270 3271 3296 3297 3301 3302 3309 3310 3327 3328 3335 3336 3340 3341 3366 -
 3367 UNI GY -0.421
 3311 TO 3326 UNI GY -1.26063
 3068 TO 3093 3098 3099 3104 TO 3107 3112 3113 3126 TO 3177 3190 3191 3196 -
 3197 TO 3199 3204 3205 3210 TO 3235 3264 TO 3269 3272 TO 3278 3289 TO 3295 -
 3303 TO 3308 3329 TO 3334 3342 TO 3348 3359 TO 3365 3368 TO 3372 -
 3373 UNI GY -0.137025
 3094 TO 3097 3114 TO 3125 3178 TO 3189 3206 TO 3209 UNI GY -0.27405
 ELEMENT LOAD
 6124 TO 6168 PR GY -0.876
 MEMBER LOAD
 3068 TO 3085 3104 TO 3107 3130 TO 3138 3143 TO 3160 3165 TO 3173 3196 TO 3199 -
 3218 TO 3263 3298 TO 3310 3327 TO 3339 3374 TO 3401 3417 TO 3423 -
 3426 TO 3449 6089 TO 6091 UNI GY -0.204
 zona de escaleras
 2332 TO 2334 2669 TO 2671 3003 TO 3005 3337 TO 3339 3699 TO 3701 UNI GY -0.9936
 2134 TO 2137 2156 TO 2159 2471 TO 2474 2493 TO 2496 2805 TO 2808 2827 TO 2830 -
 3139 TO 3142 3161 TO 3164 UNI GY -0.31
 2293 TO 2295 2332 TO 2334 2630 TO 2632 2669 TO 2671 2964 TO 2966 3003 TO 3005 -
 3298 TO 3300 3337 TO 3339 UNI GY -0.61



END DEFINE REFERENCE LOADS

*FLOOR DIAPHRAGM

*DIAPHRAGM 1 TYPE RIGID JOINT 120 121 123 125 TO 141 143 145 146 148 151 152 -
 *154 TO 158 160 TO 165 167 TO 211 213 TO 216 218 221 224 TO 226 228 229 241 -
 *242 TO 244 252 TO 254 263 TO 265 275 TO 278 295 TO 297 302 311 TO 313 322 -
 *323 TO 324 333 TO 338 349 TO 352 363 TO 365 370 374 385 TO 388 399 TO 401 -
 *406 410 419 TO 421 430 TO 432 441 TO 443 448 457 TO 459 468 479 TO 482 490 -
 *491 TO 492 501 TO 503 513 TO 516 524 TO 526 535 TO 537 545 TO 547 556 TO 558 -
 *565 573 TO 575 585 TO 588 598 TO 601 609 TO 611 614 632 TO 638 654 TO 660 -
 *665 673 TO 675 685 TO 688 698 TO 701 709 TO 711 714 717 720 723 731 TO 733 -
 *742 TO 744 752 TO 754 763 TO 766 2268 TO 2278 2280 TO 2301 2303 TO 2333
 *DIAPHRAGM 2 TYPE RIGID JOINT 768 TO 860 867 TO 870 875 TO 877 883 TO 885 891 -
 *892 TO 894 908 TO 910 914 920 TO 922 928 TO 930 936 TO 941 948 TO 951 959 -
 *960 TO 961 965 968 975 TO 978 986 TO 988 992 995 1001 TO 1003 1009 TO 1011 -
 *1017 TO 1019 1023 1029 TO 1031 1040 1047 TO 1050 1055 TO 1057 1063 TO 1065 -
 *1071 TO 1074 1079 TO 1081 1087 TO 1089 1094 TO 1096 1102 TO 1104 1110 1115 -
 *1116 TO 1117 1123 TO 1126 1132 TO 1135 1140 TO 1142 1144 1155 TO 1161 1170 -
 *1171 TO 1176 1180 1185 TO 1187 1193 TO 1196 1202 TO 1205 1210 TO 1212 1214 -
 *1216 1219 1221 1226 TO 1228 1234 TO 1236 1241 TO 1243 1249 TO 1253 -
 *2336 TO 2401
 *DIAPHRAGM 3 TYPE RIGID JOINT 1254 TO 1346 1353 TO 1356 1361 TO 1363 -
 *1369 TO 1371 1377 TO 1380 1394 TO 1396 1400 1406 TO 1408 1414 TO 1416 1422 -
 *1423 TO 1427 1434 TO 1437 1445 TO 1447 1451 1454 1461 TO 1464 1472 TO 1474 -
 *1478 1481 1487 TO 1489 1495 TO 1497 1503 TO 1505 1509 1515 TO 1517 1526 1533 -
 *1534 TO 1536 1541 TO 1543 1549 TO 1551 1557 TO 1560 1565 TO 1567 1573 TO 1575 -
 *1580 TO 1582 1588 TO 1590 1596 1601 TO 1603 1609 TO 1612 1618 TO 1621 1626 -
 *1627 TO 1628 1630 1641 TO 1647 1656 TO 1662 1666 1671 TO 1673 1679 TO 1682 -
 *1688 TO 1691 1696 TO 1698 1700 1702 1705 1707 1712 TO 1714 1720 TO 1722 1727 -
 *1728 TO 1729 1735 TO 1739 2402 TO 2467
 *DIAPHRAGM 4 TYPE RIGID JOINT 1740 TO 1832 1839 TO 1842 1847 TO 1849 -
 *1855 TO 1857 1863 TO 1866 1880 TO 1882 1886 1892 TO 1894 1900 TO 1902 1908 -
 *1909 TO 1913 1920 TO 1923 1931 TO 1933 1937 1940 1947 TO 1950 1958 TO 1960 -
 *1964 1967 1973 TO 1975 1981 TO 1983 1989 TO 1991 1995 2001 TO 2003 2012 2019 -
 *2020 TO 2022 2027 TO 2029 2035 TO 2037 2043 TO 2046 2051 TO 2053 2059 TO 2061 -
 *2066 TO 2068 2074 TO 2076 2082 2087 TO 2089 2095 TO 2098 2104 TO 2107 2112 -
 *2113 TO 2114 2116 2127 TO 2133 2142 TO 2148 2152 2157 TO 2159 2165 TO 2168 -
 *2174 TO 2177 2182 TO 2184 2186 2188 2191 2193 2198 TO 2200 2206 TO 2208 2213 -
 *2214 TO 2215 2221 TO 2223 2468 TO 2535
 *DIAPHRAGM 5 TYPE RIGID JOINT 2224 TO 2234 2248 2249 2252 2253 2255 2257 2259 -
 *2261 2263 2265 2267 2538 TO 2540 2546 2547 2549 TO 2555 2641 2642 -
 *2659 TO 2686

CUT OFF MODE SHAPE 54

LOAD 1 LOADTYPE None TITLE CM+CVMAX

SELFWEIGHT Y -1

planta tipo

MEMBER LOAD

2240 TO 2249 2274 TO 2283 2344 TO 2353 2378 TO 2387 2577 TO 2586 2611 TO 2620 -
 2681 TO 2690 2715 TO 2724 2911 TO 2920 2945 TO 2954 3015 TO 3024 -
 3049 TO 3058 UNI GY -0.876
 2271 TO 2286 2341 TO 2356 2608 TO 2623 2678 TO 2693 2942 TO 2957 3012 TO 3026 -
 3027 UNI GY -0.895
 2239 2250 2261 2262 2365 2366 2377 2388 2576 2587 2598 2599 2702 2703 2714 -
 2725 2910 2921 2932 2933 3036 3037 3048 3059 UNI GY -0.598
 2231 TO 2236 2253 TO 2258 2265 TO 2270 2287 TO 2292 2335 TO 2340 2357 TO 2362 -
 2369 TO 2374 2391 TO 2396 2568 TO 2573 2590 TO 2595 2602 TO 2607 -
 2624 TO 2629 2672 TO 2677 2694 TO 2699 2706 TO 2711 2728 TO 2733 -
 2902 TO 2907 2924 TO 2929 2936 TO 2941 2958 TO 2963 3006 TO 3011 -
 3028 TO 3033 3040 TO 3045 3062 TO 3067 UNI GY -0.876
 2081 TO 2088 2095 TO 2098 2103 TO 2106 2187 TO 2190 2195 TO 2198 2205 TO 2212 -
 2418 TO 2425 2432 TO 2435 2440 TO 2443 2524 TO 2527 2532 TO 2535 -
 2542 TO 2549 2752 TO 2759 2766 TO 2769 2774 TO 2777 2858 TO 2861 -



2866 TO 2869 2876 TO 2883 UNI GY -0.639
2093 2094 2107 2108 2121 TO 2124 2169 TO 2172 2185 2186 2199 2200 2430 2431 -
2444 2445 2458 TO 2461 2506 TO 2509 2522 2523 2536 2537 2764 2765 2778 2779 -
2792 TO 2795 2840 TO 2843 2856 2857 2870 2871 UNI GY -0.598
2306 TO 2321 2643 TO 2658 2977 TO 2992 UNI GY -1.79
***zona de baños y patios de servicio**
2237 2238 2251 2252 2259 2260 2263 2264 2363 2364 2367 2368 2375 2376 2389 -
2390 2574 2575 2588 2589 2596 2597 2600 2601 2700 2701 2704 2705 2712 2713 -
2726 2727 2908 2909 2922 2923 2930 2931 2934 2935 3034 3035 3038 3039 3046 -
3047 3060 3061 UNI GY -0.24
2089 TO 2092 2109 TO 2120 2173 TO 2184 2201 TO 2204 2426 TO 2429 2446 TO 2457 -
2510 TO 2521 2538 TO 2541 2760 TO 2763 2780 TO 2791 2844 TO 2855 -
2872 TO 2875 UNI GY -0.41
2265 2266 2291 2292 2296 2297 2304 2305 2322 2323 2330 2331 2335 2336 2361 -
2362 2602 2603 2628 2629 2633 2634 2641 2642 2659 2660 2667 2668 2672 2673 -
2698 2699 2936 2937 2962 2963 2967 2968 2975 2976 2993 2994 3001 3002 3006 -
3007 3032 3033 UNI GY -0.16
2068 TO 2075 2081 TO 2088 2205 TO 2212 2218 TO 2225 2405 TO 2412 2418 TO 2425 -
2542 TO 2549 2555 TO 2562 2739 TO 2746 2752 TO 2759 2876 TO 2883 -
2889 TO 2896 UNI GY -0.25
2063 TO 2067 2076 TO 2080 2089 TO 2204 2213 TO 2217 2226 TO 2230 2259 TO 2264 -
2267 TO 2273 2284 TO 2290 2298 TO 2303 2324 TO 2329 2337 TO 2343 -
2354 TO 2360 2363 TO 2368 2400 TO 2404 2413 TO 2417 2426 TO 2541 -
2550 TO 2554 2563 TO 2567 2596 TO 2601 2604 TO 2610 2621 TO 2627 -
2635 TO 2640 2661 TO 2666 2674 TO 2680 2691 TO 2697 2700 TO 2705 -
2734 TO 2738 2747 TO 2751 2760 TO 2875 2884 TO 2888 2897 TO 2901 -
2930 TO 2935 2938 TO 2944 2955 TO 2961 2969 TO 2974 2995 TO 3000 -
3008 TO 3014 3025 TO 3031 3034 TO 3039 UNI GY -0.2156
2101 2102 2193 2194 2231 2232 2243 TO 2246 2257 2258 2299 TO 2302 2304 2305 -
2325 TO 2328 2330 2331 2369 2370 2381 TO 2384 2395 2396 2438 2439 2530 2531 -
2568 2569 2580 TO 2583 2594 2595 2636 TO 2639 2641 2642 2662 TO 2665 2667 -
2668 2706 2707 2718 TO 2721 2732 2733 2772 2773 2864 2865 2902 2903 2914 -
2915 TO 2917 2928 2929 2970 TO 2973 2975 2976 2996 TO 2999 3001 3002 3040 -
3041 3052 TO 3055 3066 3067 3489 3490 3577 3578 3616 3617 3628 TO 3631 3642 -
3643 3684 TO 3687 3689 3690 3713 TO 3716 3718 3719 3757 3758 3769 TO 3772 -
3783 3784 UNI GY -0.163
2238 2251 2376 2389 2575 2588 2713 2726 2909 2922 3047 3060 3623 3636 3764 -
3777 UNI GY -0.265
planta azotea
3245 TO 3254 3279 TO 3288 3349 TO 3358 3383 TO 3392 UNI GY -0.664
3276 TO 3291 3346 TO 3361 UNI GY -0.68
3242 TO 3244 3255 TO 3257 3264 TO 3269 3368 TO 3373 3380 TO 3382 3393 TO 3394 -
3395 UNI GY -0.453
3236 TO 3241 3258 TO 3263 3270 TO 3275 3292 TO 3297 3340 TO 3345 3362 TO 3367 -
3374 TO 3379 3396 TO 3401 UNI GY -0.664
3086 TO 3093 3100 TO 3103 3108 TO 3111 3192 TO 3195 3200 TO 3203 3210 TO 3216 -
3217 UNI GY -0.485
3098 3099 3112 3113 3126 TO 3129 3174 TO 3177 3190 3191 3204 3205 UNI GY -0.453
3270 3271 3296 3297 3301 3302 3309 3310 3327 3328 3335 3336 3340 3341 3366 -
3367 UNI GY -0.453
3311 TO 3326 UNI GY -1.36
3068 TO 3093 3098 3099 3104 TO 3107 3112 3113 3126 TO 3177 3190 3191 3196 -
3197 TO 3199 3204 3205 3210 TO 3235 3264 TO 3269 3272 TO 3278 3289 TO 3295 -
3303 TO 3308 3329 TO 3334 3342 TO 3348 3359 TO 3365 3368 TO 3372 -
3373 UNI GY -0.14753
3094 TO 3097 3114 TO 3125 3178 TO 3189 3206 TO 3209 UNI GY -0.29505
ELEMENT LOAD
6124 TO 6168 PR GY -0.906
MEMBER LOAD
3068 TO 3085 3104 TO 3107 3130 TO 3138 3143 TO 3160 3165 TO 3173 3196 TO 3199 -
3218 TO 3263 3298 TO 3310 3327 TO 3339 3374 TO 3401 3417 TO 3423 -



3426 TO 3449 6089 TO 6091 UNI GY -0.204
 zona de escaleras
 2332 TO 2334 2669 TO 2671 3003 TO 3005 3337 TO 3339 3699 TO 3701 UNI GY -1.118
 2134 TO 2137 2156 TO 2159 2471 TO 2474 2493 TO 2496 2805 TO 2808 2827 TO 2830 -
 3139 TO 3142 3161 TO 3164 UNI GY -0.39
 2293 TO 2295 2332 TO 2334 2630 TO 2632 2669 TO 2671 2964 TO 2966 3003 TO 3005 -
 3298 TO 3300 3337 TO 3339 UNI GY -0.76
 LOAD 2 LOADTYPE None TITLE CM+CVACC
 SELFWEIGHT Y -1
 planta tipo
 MEMBER LOAD
 2240 TO 2249 2274 TO 2283 2344 TO 2353 2378 TO 2387 2577 TO 2586 2611 TO 2620 -
 2681 TO 2690 2715 TO 2724 2911 TO 2920 2945 TO 2954 3015 TO 3024 -
 3049 TO 3058 UNI GY -0.75
 2271 TO 2286 2341 TO 2356 2608 TO 2623 2678 TO 2693 2942 TO 2957 3012 TO 3026 -
 3027 UNI GY -0.766
 2239 2250 2261 2262 2365 2366 2377 2388 2576 2587 2598 2599 2702 2703 2714 -
 2725 2910 2921 2932 2933 3036 3037 3048 3059 UNI GY -0.512
 2231 TO 2236 2253 TO 2258 2265 TO 2270 2287 TO 2292 2335 TO 2340 2357 TO 2362 -
 2369 TO 2374 2391 TO 2396 2568 TO 2573 2590 TO 2595 2602 TO 2607 -
 2624 TO 2629 2672 TO 2677 2694 TO 2699 2706 TO 2711 2728 TO 2733 -
 2902 TO 2907 2924 TO 2929 2936 TO 2941 2958 TO 2963 3006 TO 3011 -
 3028 TO 3033 3040 TO 3045 3062 TO 3067 UNI GY -0.75
 2081 TO 2088 2095 TO 2098 2103 TO 2106 2187 TO 2190 2195 TO 2198 2205 TO 2212 -
 2418 TO 2425 2432 TO 2435 2440 TO 2443 2524 TO 2527 2532 TO 2535 -
 2542 TO 2549 2752 TO 2759 2766 TO 2769 2774 TO 2777 2858 TO 2861 -
 2866 TO 2869 2876 TO 2883 UNI GY -0.547
 2093 2094 2107 2108 2121 TO 2124 2169 TO 2172 2185 2186 2199 2200 2430 2431 -
 2444 2445 2458 TO 2461 2506 TO 2509 2522 2523 2536 2537 2764 2765 2778 2779 -
 2792 TO 2795 2840 TO 2843 2856 2857 2870 2871 UNI GY -0.512
 2306 TO 2321 2643 TO 2658 2977 TO 2992 UNI GY -1.532
 ***zona de baños y patios de servicio**
 2237 2238 2251 2252 2259 2260 2263 2264 2363 2364 2367 2368 2375 2376 2389 -
 2390 2574 2575 2588 2589 2596 2597 2600 2601 2700 2701 2704 2705 2712 2713 -
 2726 2727 2908 2909 2922 2923 2930 2931 2934 2935 3034 3035 3038 3039 3046 -
 3047 3060 3061 UNI GY -0.21
 2089 TO 2092 2109 TO 2120 2173 TO 2184 2201 TO 2204 2426 TO 2429 2446 TO 2457 -
 2510 TO 2521 2538 TO 2541 2760 TO 2763 2780 TO 2791 2844 TO 2855 -
 2872 TO 2875 UNI GY -0.36
 2265 2266 2291 2292 2296 2297 2304 2305 2322 2323 2330 2331 2335 2336 2361 -
 2362 2602 2603 2628 2629 2633 2634 2641 2642 2659 2660 2667 2668 2672 2673 -
 2698 2699 2936 2937 2962 2963 2967 2968 2975 2976 2993 2994 3001 3002 3006 -
 3007 3032 3033 UNI GY -0.14
 2068 TO 2075 2081 TO 2088 2205 TO 2212 2218 TO 2225 2405 TO 2412 2418 TO 2425 -
 2542 TO 2549 2555 TO 2562 2739 TO 2746 2752 TO 2759 2876 TO 2883 -
 2889 TO 2896 UNI GY -0.21
 2063 TO 2067 2076 TO 2080 2089 TO 2204 2213 TO 2217 2226 TO 2230 2259 TO 2264 -
 2267 TO 2273 2284 TO 2290 2298 TO 2303 2324 TO 2329 2337 TO 2343 -
 2354 TO 2360 2363 TO 2368 2400 TO 2404 2413 TO 2417 2426 TO 2541 -
 2550 TO 2554 2563 TO 2567 2596 TO 2601 2604 TO 2610 2621 TO 2627 -
 2635 TO 2640 2661 TO 2666 2674 TO 2680 2691 TO 2697 2700 TO 2705 -
 2734 TO 2738 2747 TO 2751 2760 TO 2875 2884 TO 2888 2897 TO 2901 -
 2930 TO 2935 2938 TO 2944 2955 TO 2961 2969 TO 2974 2995 TO 3000 -
 3008 TO 3014 3025 TO 3031 3034 TO 3039 UNI GY -0.1876
 2101 2102 2193 2194 2231 2232 2243 TO 2246 2257 2258 2299 TO 2302 2304 2305 -
 2325 TO 2328 2330 2331 2369 2370 2381 TO 2384 2395 2396 2438 2439 2530 2531 -
 2568 2569 2580 TO 2583 2594 2595 2636 TO 2639 2641 2642 2662 TO 2665 2667 -
 2668 2706 2707 2718 TO 2721 2732 2733 2772 2773 2864 2865 2902 2903 2914 -
 2915 TO 2917 2928 2929 2970 TO 2973 2975 2976 2996 TO 2999 3001 3002 3040 -
 3041 3052 TO 3055 3066 3067 3489 3490 3577 3578 3616 3617 3628 TO 3631 3642 -
 3643 3684 TO 3687 3689 3690 3713 TO 3716 3718 3719 3757 3758 3769 TO 3772 -



3783 3784 UNI GY -0.163
2238 2251 2376 2389 2575 2588 2713 2726 2909 2922 3047 3060 3623 3636 3764 -
3777 UNI GY -0.265
planta azotea
3245 TO 3254 3279 TO 3288 3349 TO 3358 3383 TO 3392 UNI GY -0.617
3276 TO 3291 3346 TO 3361 UNI GY -0.631
3242 TO 3244 3255 TO 3257 3264 TO 3269 3368 TO 3373 3380 TO 3382 3393 TO 3394 -
3395 UNI GY -0.421
3236 TO 3241 3258 TO 3263 3270 TO 3275 3292 TO 3297 3340 TO 3345 3362 TO 3367 -
3374 TO 3379 3396 TO 3401 UNI GY -0.617
3086 TO 3093 3100 TO 3103 3108 TO 3111 3192 TO 3195 3200 TO 3203 3210 TO 3216 -
3217 UNI GY -0.45
3098 3099 3112 3113 3126 TO 3129 3174 TO 3177 3190 3191 3204 3205 UNI GY -0.421
3270 3271 3296 3297 3301 3302 3309 3310 3327 3328 3335 3336 3340 3341 3366 -
3367 UNI GY -0.421
3311 TO 3326 UNI GY -1.262
3068 TO 3093 3098 3099 3104 TO 3107 3112 3113 3126 TO 3177 3190 3191 3196 -
3197 TO 3199 3204 3205 3210 TO 3235 3264 TO 3269 3272 TO 3278 3289 TO 3295 -
3303 TO 3308 3329 TO 3334 3342 TO 3348 3359 TO 3365 3368 TO 3372 -
3373 UNI GY -0.137025
3094 TO 3097 3114 TO 3125 3178 TO 3189 3206 TO 3209 UNI GY -0.27405
ELEMENT LOAD
6124 TO 6168 PR GY -0.876
MEMBER LOAD
3068 TO 3085 3104 TO 3107 3130 TO 3138 3143 TO 3160 3165 TO 3173 3196 TO 3199 -
3218 TO 3263 3298 TO 3310 3327 TO 3339 3374 TO 3401 3417 TO 3423 -
3426 TO 3449 6089 TO 6091 UNI GY -0.204
zona de escaleras
2332 TO 2334 2669 TO 2671 3003 TO 3005 3337 TO 3339 3699 TO 3701 UNI GY -0.994
2134 TO 2137 2156 TO 2159 2471 TO 2474 2493 TO 2496 2805 TO 2808 2827 TO 2830 -
3139 TO 3142 3161 TO 3164 UNI GY -0.34
2293 TO 2295 2332 TO 2334 2630 TO 2632 2669 TO 2671 2964 TO 2966 3003 TO 3005 -
3298 TO 3300 3337 TO 3339 UNI GY -0.67
LOAD 3 LOADTYPE None TITLE CM+CVASEN
SELFWEIGHT Y -1
planta tipo
MEMBER LOAD
2240 TO 2249 2274 TO 2283 2344 TO 2353 2378 TO 2387 2577 TO 2586 2611 TO 2620 -
2681 TO 2690 2715 TO 2724 2911 TO 2920 2945 TO 2954 3015 TO 3024 -
3049 TO 3058 UNI GY -0.718
2271 TO 2286 2341 TO 2356 2608 TO 2623 2678 TO 2693 2942 TO 2957 3012 TO 3026 -
3027 UNI GY -0.734
2239 2250 2261 2262 2365 2366 2377 2388 2576 2587 2598 2599 2702 2703 2714 -
2725 2910 2921 2932 2933 3036 3037 3048 3059 UNI GY -0.49
2231 TO 2236 2253 TO 2258 2265 TO 2270 2287 TO 2292 2335 TO 2340 2357 TO 2362 -
2369 TO 2374 2391 TO 2396 2568 TO 2573 2590 TO 2595 2602 TO 2607 -
2624 TO 2629 2672 TO 2677 2694 TO 2699 2706 TO 2711 2728 TO 2733 -
2902 TO 2907 2924 TO 2929 2936 TO 2941 2958 TO 2963 3006 TO 3011 -
3028 TO 3033 3040 TO 3045 3062 TO 3067 UNI GY -0.718
2081 TO 2088 2095 TO 2098 2103 TO 2106 2187 TO 2190 2195 TO 2198 2205 TO 2212 -
2418 TO 2425 2432 TO 2435 2440 TO 2443 2524 TO 2527 2532 TO 2535 -
2542 TO 2549 2752 TO 2759 2766 TO 2769 2774 TO 2777 2858 TO 2861 -
2866 TO 2869 2876 TO 2883 UNI GY -0.524
2093 2094 2107 2108 2121 TO 2124 2169 TO 2172 2185 2186 2199 2200 2430 2431 -
2444 2445 2458 TO 2461 2506 TO 2509 2522 2523 2536 2537 2764 2765 2778 2779 -
2792 TO 2795 2840 TO 2843 2856 2857 2870 2871 UNI GY -0.49
2306 TO 2321 2643 TO 2658 2977 TO 2992 UNI GY -1.468
***zona de baños y patios de servicio**
2237 2238 2251 2252 2259 2260 2263 2264 2363 2364 2367 2368 2375 2376 2389 -
2390 2574 2575 2588 2589 2596 2597 2600 2601 2700 2701 2704 2705 2712 2713 -
2726 2727 2908 2909 2922 2923 2930 2931 2934 2935 3034 3035 3038 3039 3046 -



3047 3060 3061 UNI GY -0.2
2089 TO 2092 2109 TO 2120 2173 TO 2184 2201 TO 2204 2426 TO 2429 2446 TO 2457 -
2510 TO 2521 2538 TO 2541 2760 TO 2763 2780 TO 2791 2844 TO 2855 -
2872 TO 2875 UNI GY -0.34
2265 2266 2291 2292 2296 2297 2304 2305 2322 2323 2330 2331 2335 2336 2361 -
2362 2602 2603 2628 2629 2633 2634 2641 2642 2659 2660 2667 2668 2672 2673 -
2698 2699 2936 2937 2962 2963 2967 2968 2975 2976 2993 2994 3001 3002 3006 -
3007 3032 3033 UNI GY -0.13
2068 TO 2075 2081 TO 2088 2205 TO 2212 2218 TO 2225 2405 TO 2412 2418 TO 2425 -
2542 TO 2549 2555 TO 2562 2739 TO 2746 2752 TO 2759 2876 TO 2883 -
2889 TO 2896 UNI GY -0.2
2063 TO 2067 2076 TO 2080 2089 TO 2204 2213 TO 2217 2226 TO 2230 2259 TO 2264 -
2267 TO 2273 2284 TO 2290 2298 TO 2303 2324 TO 2329 2337 TO 2343 -
2354 TO 2360 2363 TO 2368 2400 TO 2404 2413 TO 2417 2426 TO 2541 -
2550 TO 2554 2563 TO 2567 2596 TO 2601 2604 TO 2610 2621 TO 2627 -
2635 TO 2640 2661 TO 2666 2674 TO 2680 2691 TO 2697 2700 TO 2705 -
2734 TO 2738 2747 TO 2751 2760 TO 2875 2884 TO 2888 2897 TO 2901 -
2930 TO 2935 2938 TO 2944 2955 TO 2961 2969 TO 2974 2995 TO 3000 -
3008 TO 3014 3025 TO 3031 3034 TO 3039 UNI GY -0.1806
2101 2102 2193 2194 2231 2232 2243 TO 2246 2257 2258 2299 TO 2302 2304 2305 -
2325 TO 2328 2330 2331 2369 2370 2381 TO 2384 2395 2396 2438 2439 2530 2531 -
2568 2569 2580 TO 2583 2594 2595 2636 TO 2639 2641 2642 2662 TO 2665 2667 -
2668 2706 2707 2718 TO 2721 2732 2733 2772 2773 2864 2865 2902 2903 2914 -
2915 TO 2917 2928 2929 2970 TO 2973 2975 2976 2996 TO 2999 3001 3002 3040 -
3041 3052 TO 3055 3066 3067 3489 3490 3577 3578 3616 3617 3628 TO 3631 3642 -
3643 3684 TO 3687 3689 3690 3713 TO 3716 3718 3719 3757 3758 3769 TO 3772 -
3783 3784 UNI GY -0.163
2238 2251 2376 2389 2575 2588 2713 2726 2909 2922 3047 3060 3623 3636 3764 -
3777 UNI GY -0.265
planta azotea
3245 TO 3254 3279 TO 3288 3349 TO 3358 3383 TO 3392 UNI GY -0.53
3276 TO 3291 3346 TO 3361 UNI GY -0.543
3242 TO 3244 3255 TO 3257 3264 TO 3269 3368 TO 3373 3380 TO 3382 3393 TO 3394 -
3395 UNI GY -0.362
3236 TO 3241 3258 TO 3263 3270 TO 3275 3292 TO 3297 3340 TO 3345 3362 TO 3367 -
3374 TO 3379 3396 TO 3401 UNI GY -0.53
3086 TO 3093 3100 TO 3103 3108 TO 3111 3192 TO 3195 3200 TO 3203 3210 TO 3216 -
3217 UNI GY -0.387
3098 3099 3112 3113 3126 TO 3129 3174 TO 3177 3190 3191 3204 3205 UNI GY -0.362
3270 3271 3296 3297 3301 3302 3309 3310 3327 3328 3335 3336 3340 3341 3366 -
3367 UNI GY -0.362
3311 TO 3326 UNI GY -1.086
3068 TO 3093 3098 3099 3104 TO 3107 3112 3113 3126 TO 3177 3190 3191 3196 -
3197 TO 3199 3204 3205 3210 TO 3235 3264 TO 3269 3272 TO 3278 3289 TO 3295 -
3303 TO 3308 3329 TO 3334 3342 TO 3348 3359 TO 3365 3368 TO 3372 -
3373 UNI GY -0.1178
3094 TO 3097 3114 TO 3125 3178 TO 3189 3206 TO 3209 UNI GY -0.2356
ELEMENT LOAD
6124 TO 6168 PR GY -0.821
MEMBER LOAD
3068 TO 3085 3104 TO 3107 3130 TO 3138 3143 TO 3160 3165 TO 3173 3196 TO 3199 -
3218 TO 3263 3298 TO 3310 3327 TO 3339 3374 TO 3401 3417 TO 3423 -
3426 TO 3449 6089 TO 6091 UNI GY -0.204
zona de escaleras
2332 TO 2334 2669 TO 2671 3003 TO 3005 3337 TO 3339 3699 TO 3701 UNI GY -0.963
2134 TO 2137 2156 TO 2159 2471 TO 2474 2493 TO 2496 2805 TO 2808 2827 TO 2830 -
3139 TO 3142 3161 TO 3164 UNI GY -0.33
2293 TO 2295 2332 TO 2334 2630 TO 2632 2669 TO 2671 2964 TO 2966 3003 TO 3005 -
3298 TO 3300 3337 TO 3339 UNI GY -0.65
LOAD 4 LOADTYPE None TITLE SISX +EXC (+)
JOINT LOAD



2224 TO 2228 2230 TO 2234 2248 2249 2252 2253 2255 2257 2259 2261 2263 2265 -
2539 2540 2546 2549 TO 2555 2641 2642 2659 TO 2686 FX 0.127

1741 TO 1748 1751 TO 1813 1815 TO 1832 1839 TO 1842 1847 TO 1849 1855 TO 1857 -
1863 TO 1866 1880 TO 1882 1886 1892 TO 1894 1900 TO 1902 1908 TO 1913 1920 -
1921 TO 1923 1931 TO 1933 1937 1940 1947 TO 1950 1958 TO 1960 1964 1967 1973 -
1974 TO 1975 1981 TO 1983 1989 TO 1991 1995 2001 TO 2003 2012 2019 TO 2022 -
2027 TO 2029 2035 TO 2037 2043 TO 2046 2051 TO 2053 2059 TO 2061 -
2066 TO 2068 2074 TO 2076 2082 2087 TO 2089 2095 TO 2098 2104 TO 2107 2112 -
2113 TO 2114 2116 2127 TO 2133 2142 TO 2148 2152 2157 TO 2159 2165 TO 2168 -
2174 TO 2177 2182 TO 2184 2186 2188 2191 2193 2198 TO 2200 2206 TO 2208 2213 -
2214 TO 2215 2221 TO 2223 2469 TO 2480 2482 TO 2503 2505 TO 2535 FX 0.147

1255 TO 1262 1265 TO 1327 1329 TO 1346 1353 TO 1356 1361 TO 1363 1369 TO 1371 -
1377 TO 1380 1394 TO 1396 1400 1406 TO 1408 1414 TO 1416 1422 TO 1427 1434 -
1435 TO 1437 1445 TO 1447 1451 1454 1461 TO 1464 1472 TO 1474 1478 1481 1487 -
1488 TO 1489 1495 TO 1497 1503 TO 1505 1509 1515 TO 1517 1526 1533 TO 1536 -
1541 TO 1543 1549 TO 1551 1557 TO 1560 1565 TO 1567 1573 TO 1575 -
1580 TO 1582 1588 TO 1590 1596 1601 TO 1603 1609 TO 1612 1618 TO 1621 1626 -
1627 TO 1628 1630 1641 TO 1647 1656 TO 1662 1666 1671 TO 1673 1679 TO 1682 -
1688 TO 1691 1696 TO 1698 1700 1702 1705 1707 1712 TO 1714 1720 TO 1722 1727 -
1728 TO 1729 1735 TO 1737 1739 2402 TO 2412 2414 TO 2435 2437 TO 2466 -
2467 FX 0.131

769 TO 776 779 TO 841 843 TO 860 867 TO 870 875 TO 877 883 TO 885 891 TO 894 -
908 TO 910 914 920 TO 922 928 TO 930 936 TO 941 948 TO 951 959 TO 961 965 -
968 975 TO 978 986 TO 988 992 995 1001 TO 1003 1009 TO 1011 1017 TO 1019 -
1023 1029 TO 1031 1040 1047 TO 1050 1055 TO 1057 1063 TO 1065 1071 TO 1074 -
1079 TO 1081 1087 TO 1089 1094 TO 1096 1102 TO 1104 1110 1115 TO 1117 1123 -
1124 TO 1126 1132 TO 1135 1140 TO 1142 1144 1155 TO 1161 1170 TO 1176 1180 -
1185 TO 1187 1193 TO 1196 1202 TO 1205 1210 TO 1212 1214 1216 1219 1221 1226 -
1227 TO 1228 1234 TO 1236 1241 TO 1243 1249 TO 1251 1253 2336 TO 2346 2348 -
2349 TO 2369 2371 TO 2401 FX 0.087

121 123 125 TO 130 133 TO 141 143 145 146 148 151 152 154 TO 158 160 TO 165 -
167 TO 203 205 TO 211 213 TO 216 218 221 224 TO 226 228 229 241 TO 244 252 -
253 TO 254 263 TO 265 275 TO 278 295 TO 297 302 311 TO 313 322 TO 324 333 -
334 TO 338 349 TO 352 363 TO 365 370 374 385 TO 388 399 TO 401 406 410 419 -
420 TO 421 430 TO 432 441 TO 443 448 457 TO 459 468 479 TO 482 490 TO 492 -
501 TO 503 513 TO 516 524 TO 526 535 TO 537 545 TO 547 556 TO 558 565 573 -
574 TO 575 585 TO 588 598 TO 601 609 TO 611 614 632 TO 638 654 TO 660 665 -
673 TO 675 685 TO 688 698 TO 701 709 TO 711 714 717 720 723 731 TO 733 742 -
743 TO 744 752 TO 754 763 TO 765 2268 TO 2278 2280 TO 2301 2303 TO 2332 -
2333 FX 0.044

2229 2538 FX -0.327
2267 2547 FX 0.581
1740 1749 FX -2.208
1750 1814 FX 2.501
1254 1263 FX -1.929
1264 1328 FX 2.192
768 777 FX -1.284
778 842 FX 1.459
120 131 FX 0.716
132 204 FX -0.627

LOAD 5 LOADTYPE None TITLE SISX + EXC(-)
JOINT LOAD

2224 TO 2228 2230 TO 2234 2248 2249 2252 2253 2255 2257 2259 2261 2263 2265 -
2539 2540 2546 2549 TO 2555 2641 2642 2659 TO 2686 FX 0.127

1741 TO 1748 1751 TO 1813 1815 TO 1832 1839 TO 1842 1847 TO 1849 1855 TO 1857 -
1863 TO 1866 1880 TO 1882 1886 1892 TO 1894 1900 TO 1902 1908 TO 1913 1920 -
1921 TO 1923 1931 TO 1933 1937 1940 1947 TO 1950 1958 TO 1960 1964 1967 1973 -
1974 TO 1975 1981 TO 1983 1989 TO 1991 1995 2001 TO 2003 2012 2019 TO 2022 -
2027 TO 2029 2035 TO 2037 2043 TO 2046 2051 TO 2053 2059 TO 2061 -
2066 TO 2068 2074 TO 2076 2082 2087 TO 2089 2095 TO 2098 2104 TO 2107 2112 -
2113 TO 2114 2116 2127 TO 2133 2142 TO 2148 2152 2157 TO 2159 2165 TO 2168 -



2174 TO 2177 2182 TO 2184 2186 2188 2191 2193 2198 TO 2200 2206 TO 2208 2213 -
2214 TO 2215 2221 TO 2223 2469 TO 2480 2482 TO 2503 2505 TO 2535 FX 0.146
1255 TO 1262 1265 TO 1327 1329 TO 1346 1353 TO 1356 1361 TO 1363 1369 TO 1371 -
1377 TO 1380 1394 TO 1396 1400 1406 TO 1408 1414 TO 1416 1422 TO 1427 1434 -
1435 TO 1437 1445 TO 1447 1451 1454 1461 TO 1464 1472 TO 1474 1478 1481 1487 -
1488 TO 1489 1495 TO 1497 1503 TO 1505 1509 1515 TO 1517 1526 1533 TO 1536 -
1541 TO 1543 1549 TO 1551 1557 TO 1560 1565 TO 1567 1573 TO 1575 -
1580 TO 1582 1588 TO 1590 1596 1601 TO 1603 1609 TO 1612 1618 TO 1621 1626 -
1627 TO 1628 1630 1641 TO 1647 1656 TO 1662 1666 1671 TO 1673 1679 TO 1682 -
1688 TO 1691 1696 TO 1698 1700 1702 1705 1707 1712 TO 1714 1720 TO 1722 1727 -
1728 TO 1729 1735 TO 1737 1739 2402 TO 2412 2414 TO 2435 2437 TO 2466 -
2467 FX 0.131
769 TO 776 779 TO 841 843 TO 860 867 TO 870 875 TO 877 883 TO 885 891 TO 894 -
908 TO 910 914 920 TO 922 928 TO 930 936 TO 941 948 TO 951 959 TO 961 965 -
968 975 TO 978 986 TO 988 992 995 1001 TO 1003 1009 TO 1011 1017 TO 1019 -
1023 1029 TO 1031 1040 1047 TO 1050 1055 TO 1057 1063 TO 1065 1071 TO 1074 -
1079 TO 1081 1087 TO 1089 1094 TO 1096 1102 TO 1104 1110 1115 TO 1117 1123 -
1124 TO 1126 1132 TO 1135 1140 TO 1142 1144 1155 TO 1161 1170 TO 1176 1180 -
1185 TO 1187 1193 TO 1196 1202 TO 1205 1210 TO 1212 1214 1216 1219 1221 1226 -
1227 TO 1228 1234 TO 1236 1241 TO 1243 1249 TO 1251 1253 2336 TO 2346 2348 -
2349 TO 2369 2371 TO 2401 FX 0.087
121 123 125 TO 130 133 TO 141 143 145 146 148 151 152 154 TO 158 160 TO 165 -
167 TO 203 205 TO 211 213 TO 216 218 221 224 TO 226 228 229 241 TO 244 252 -
253 TO 254 263 TO 265 275 TO 278 295 TO 297 302 311 TO 313 322 TO 324 333 -
334 TO 338 349 TO 352 363 TO 365 370 374 385 TO 388 399 TO 401 406 410 419 -
420 TO 421 430 TO 432 441 TO 443 448 457 TO 459 468 479 TO 482 490 TO 492 -
501 TO 503 513 TO 516 524 TO 526 535 TO 537 545 TO 547 556 TO 558 565 573 -
574 TO 575 585 TO 588 598 TO 601 609 TO 611 614 632 TO 638 654 TO 660 665 -
673 TO 675 685 TO 688 698 TO 701 709 TO 711 714 717 720 723 731 TO 733 742 -
743 TO 744 752 TO 754 763 TO 765 2268 TO 2278 2280 TO 2301 2303 TO 2332 -
2333 FX 0.044
2229 2538 FX 0.495
2267 2547 FX -0.241
1740 1749 FX 2.352
1750 1814 FX -2.058
1254 1263 FX 2.14
1264 1328 FX -1.877
768 777 FX 1.428
778 842 FX -1.253
120 131 FX 0.716
132 204 FX -0.627
LOAD 6 LOADTYPE None TITLE SISZ + EXC(+)
JOINT LOAD
2224 TO 2228 2230 TO 2234 2248 2249 2252 2253 2255 2257 2259 2261 2263 2265 -
2539 2540 2546 2549 TO 2555 2641 2642 2659 TO 2686 FZ 0.127
1741 TO 1748 1751 TO 1813 1815 TO 1832 1839 TO 1842 1847 TO 1849 1855 TO 1857 -
1863 TO 1866 1880 TO 1882 1886 1892 TO 1894 1900 TO 1902 1908 TO 1913 1920 -
1921 TO 1923 1931 TO 1933 1937 1940 1947 TO 1950 1958 TO 1960 1964 1967 1973 -
1974 TO 1975 1981 TO 1983 1989 TO 1991 1995 2001 TO 2003 2012 2019 TO 2022 -
2027 TO 2029 2035 TO 2037 2043 TO 2046 2051 TO 2053 2059 TO 2061 -
2066 TO 2068 2074 TO 2076 2082 2087 TO 2089 2095 TO 2098 2104 TO 2107 2112 -
2113 TO 2114 2116 2127 TO 2133 2142 TO 2148 2152 2157 TO 2159 2165 TO 2168 -
2174 TO 2177 2182 TO 2184 2186 2188 2191 2193 2198 TO 2200 2206 TO 2208 2213 -
2214 TO 2215 2221 TO 2223 2469 TO 2480 2482 TO 2503 2505 TO 2535 FZ 0.146
1255 TO 1262 1265 TO 1327 1329 TO 1346 1353 TO 1356 1361 TO 1363 1369 TO 1371 -
1377 TO 1380 1394 TO 1396 1400 1406 TO 1408 1414 TO 1416 1422 TO 1427 1434 -
1435 TO 1437 1445 TO 1447 1451 1454 1461 TO 1464 1472 TO 1474 1478 1481 1487 -
1488 TO 1489 1495 TO 1497 1503 TO 1505 1509 1515 TO 1517 1526 1533 TO 1536 -
1541 TO 1543 1549 TO 1551 1557 TO 1560 1565 TO 1567 1573 TO 1575 -
1580 TO 1582 1588 TO 1590 1596 1601 TO 1603 1609 TO 1612 1618 TO 1621 1626 -
1627 TO 1628 1630 1641 TO 1647 1656 TO 1662 1666 1671 TO 1673 1679 TO 1682 -



1688 TO 1691 1696 TO 1698 1700 1702 1705 1707 1712 TO 1714 1720 TO 1722 1727 -
1728 TO 1729 1735 TO 1737 1739 2402 TO 2412 2414 TO 2435 2437 TO 2466 -
2467 FZ 0.131
769 TO 776 779 TO 841 843 TO 860 867 TO 870 875 TO 877 883 TO 885 891 TO 894 -
908 TO 910 914 920 TO 922 928 TO 930 936 TO 941 948 TO 951 959 TO 961 965 -
968 975 TO 978 986 TO 988 992 995 1001 TO 1003 1009 TO 1011 1017 TO 1019 -
1023 1029 TO 1031 1040 1047 TO 1050 1055 TO 1057 1063 TO 1065 1071 TO 1074 -
1079 TO 1081 1087 TO 1089 1094 TO 1096 1102 TO 1104 1110 1115 TO 1117 1123 -
1124 TO 1126 1132 TO 1135 1140 TO 1142 1144 1155 TO 1161 1170 TO 1176 1180 -
1185 TO 1187 1193 TO 1196 1202 TO 1205 1210 TO 1212 1214 1216 1219 1221 1226 -
1227 TO 1228 1234 TO 1236 1241 TO 1243 1249 TO 1251 1253 2336 TO 2346 2348 -
2349 TO 2369 2371 TO 2401 FZ 0.087
121 123 125 TO 130 133 TO 141 143 145 146 148 151 152 154 TO 158 160 TO 165 -
167 TO 203 205 TO 211 213 TO 216 218 221 224 TO 226 228 229 241 TO 244 252 -
253 TO 254 263 TO 265 275 TO 278 295 TO 297 302 311 TO 313 322 TO 324 333 -
334 TO 338 349 TO 352 363 TO 365 370 374 385 TO 388 399 TO 401 406 410 419 -
420 TO 421 430 TO 432 441 TO 443 448 457 TO 459 468 479 TO 482 490 TO 492 -
501 TO 503 513 TO 516 524 TO 526 535 TO 537 545 TO 547 556 TO 558 565 573 -
574 TO 575 585 TO 588 598 TO 601 609 TO 611 614 632 TO 638 654 TO 660 665 -
673 TO 675 685 TO 688 698 TO 701 709 TO 711 714 717 720 723 731 TO 733 742 -
743 TO 744 752 TO 754 763 TO 765 2268 TO 2278 2280 TO 2301 2303 TO 2332 -
2333 FZ 0.044
2538 2547 FZ -0.952
2229 2267 FZ 1.205
1740 1814 FZ 2.462
1749 1750 FZ -2.169
1254 1328 FZ 2.262
1263 1264 FZ -2
768 842 FZ 1.489
777 778 FZ -1.314
120 204 FZ -0.619
131 132 FZ 0.707
LOAD 7 LOADTYPE None TITLE SISZ + EXC(+)
JOINT LOAD
2224 TO 2228 2230 TO 2234 2248 2249 2252 2253 2255 2257 2259 2261 2263 2265 -
2539 2540 2546 2549 TO 2555 2641 2642 2659 TO 2686 FZ 0.127
1741 TO 1748 1751 TO 1813 1815 TO 1832 1839 TO 1842 1847 TO 1849 1855 TO 1857 -
1863 TO 1866 1880 TO 1882 1886 1892 TO 1894 1900 TO 1902 1908 TO 1913 1920 -
1921 TO 1923 1931 TO 1933 1937 1940 1947 TO 1950 1958 TO 1960 1964 1967 1973 -
1974 TO 1975 1981 TO 1983 1989 TO 1991 1995 2001 TO 2003 2012 2019 TO 2022 -
2027 TO 2029 2035 TO 2037 2043 TO 2046 2051 TO 2053 2059 TO 2061 -
2066 TO 2068 2074 TO 2076 2082 2087 TO 2089 2095 TO 2098 2104 TO 2107 2112 -
2113 TO 2114 2116 2127 TO 2133 2142 TO 2148 2152 2157 TO 2159 2165 TO 2168 -
2174 TO 2177 2182 TO 2184 2186 2188 2191 2193 2198 TO 2200 2206 TO 2208 2213 -
2214 TO 2215 2221 TO 2223 2469 TO 2480 2482 TO 2503 2505 TO 2535 FZ 0.146
1255 TO 1262 1265 TO 1327 1329 TO 1346 1353 TO 1356 1361 TO 1363 1369 TO 1371 -
1377 TO 1380 1394 TO 1396 1400 1406 TO 1408 1414 TO 1416 1422 TO 1427 1434 -
1435 TO 1437 1445 TO 1447 1451 1454 1461 TO 1464 1472 TO 1474 1478 1481 1487 -
1488 TO 1489 1495 TO 1497 1503 TO 1505 1509 1515 TO 1517 1526 1533 TO 1536 -
1541 TO 1543 1549 TO 1551 1557 TO 1560 1565 TO 1567 1573 TO 1575 -
1580 TO 1582 1588 TO 1590 1596 1601 TO 1603 1609 TO 1612 1618 TO 1621 1626 -
1627 TO 1628 1630 1641 TO 1647 1656 TO 1662 1666 1671 TO 1673 1679 TO 1682 -
1688 TO 1691 1696 TO 1698 1700 1702 1705 1707 1712 TO 1714 1720 TO 1722 1727 -
1728 TO 1729 1735 TO 1737 1739 2402 TO 2412 2414 TO 2435 2437 TO 2466 -
2467 FZ 0.131
769 TO 776 779 TO 841 843 TO 860 867 TO 870 875 TO 877 883 TO 885 891 TO 894 -
908 TO 910 914 920 TO 922 928 TO 930 936 TO 941 948 TO 951 959 TO 961 965 -
968 975 TO 978 986 TO 988 992 995 1001 TO 1003 1009 TO 1011 1017 TO 1019 -
1023 1029 TO 1031 1040 1047 TO 1050 1055 TO 1057 1063 TO 1065 1071 TO 1074 -
1079 TO 1081 1087 TO 1089 1094 TO 1096 1102 TO 1104 1110 1115 TO 1117 1123 -
1124 TO 1126 1132 TO 1135 1140 TO 1142 1144 1155 TO 1161 1170 TO 1176 1180 -



1185 TO 1187 1193 TO 1196 1202 TO 1205 1210 TO 1212 1214 1216 1219 1221 1226 -
1227 TO 1228 1234 TO 1236 1241 TO 1243 1249 TO 1251 1253 2336 TO 2346 2348 -
2349 TO 2369 2371 TO 2401 FZ 0.087
121 123 125 TO 130 133 TO 141 143 145 146 148 151 152 154 TO 158 160 TO 165 -
167 TO 203 205 TO 211 213 TO 216 218 221 224 TO 226 228 229 241 TO 244 252 -
253 TO 254 263 TO 265 275 TO 278 295 TO 297 302 311 TO 313 322 TO 324 333 -
334 TO 338 349 TO 352 363 TO 365 370 374 385 TO 388 399 TO 401 406 410 419 -
420 TO 421 430 TO 432 441 TO 443 448 457 TO 459 468 479 TO 482 490 TO 492 -
501 TO 503 513 TO 516 524 TO 526 535 TO 537 545 TO 547 556 TO 558 565 573 -
574 TO 575 585 TO 588 598 TO 601 609 TO 611 614 632 TO 638 654 TO 660 665 -
673 TO 675 685 TO 688 698 TO 701 709 TO 711 714 717 720 723 731 TO 733 742 -
743 TO 744 752 TO 754 763 TO 765 2268 TO 2278 2280 TO 2301 2303 TO 2332 -
2333 FZ 0.044
2538 2547 FZ 0.083
2229 2267 FZ 0.171
1740 1814 FZ -2.086
1749 1750 FZ 2.378
1254 1328 FZ -1.815
1263 1264 FZ 2.077
768 842 FZ -1.223
777 778 FZ 1.397
120 204 FZ 0.733
131 132 FZ -0.645
LOAD 8 LOADTYPE None TITLE 1.4 (1 CM + CVMAX)
REPEAT LOAD
1 1.4
LOAD 9 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +1.1 (4 SISMO X+) +0 .33(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 1.1 6 0.33
LOAD 10 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +1.1 (4 SISMO X+) -0 .33(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 1.1 6 -0.33
LOAD 11 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -1.1 (4 SISMO X+) +0 .33(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 -1.1 6 0.33
LOAD 12 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -1.1 (4 SISMO X+) -0 .33(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 -1.1 6 -0.33
LOAD 13 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +1.1 (4 SISMO X+) +0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 1.1 7 0.33
LOAD 14 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +1.1 (4 SISMO X+) -0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 1.1 7 -0.33
LOAD 15 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -1.1 (4 SISMO X+) +0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 -1.1 7 0.33
LOAD 16 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -1.1 (4 SISMO X+) -0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 -1.1 7 -0.33
LOAD 17 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +1.1 (5 SISMO X-) +0 .33(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 1.1 6 0.33
LOAD 18 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +1.1 (5 SISMO X-) -0 .33(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 1.1 6 -0.33
LOAD 19 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -1.1 (5 SISMO X-) +0 .33(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 -1.1 6 0.33
LOAD 20 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -1.1 (5 SISMO X-) -0 .33(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD



2 1.1 5 -1.1 6 -0.33
LOAD 21 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +1.1 (5 SISMO X-) +0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 1.1 7 0.33
LOAD 22 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +1.1 (5 SISMO X-) -0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 1.1 7 -0.33
LOAD 23 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -1.1 (5 SISMO X-) +0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 -1.1 7 0.33
LOAD 24 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -1.1 (5 SISMO X-) -0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 -1.1 7 -0.33
LOAD 25 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +0.33 (4 SISMO X+) +1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 0.33 6 1.1
LOAD 26 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -0.33 (4 SISMO X+) +1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 -0.33 6 1.1
LOAD 27 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +0.33 (4 SISMO X+) -1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 0.33 6 -1.1
LOAD 28 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -0.33 (4 SISMO X+) -1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 -0.33 6 -1.1
LOAD 29 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +0.33 (5 SISMO X-) +1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 0.33 6 1.1
LOAD 30 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -0.33 (5 SISMO X-) +1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 -0.33 6 1.1
LOAD 31 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +0.33 (5 SISMO X+) -1.1(6 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 0.33 6 -1.1
LOAD 32 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -0.33(5 SISMO X+) -1.1(6 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 -0.33 6 -1.1
LOAD 33 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +0.33 (5 SISMO X-) +1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 0.33 7 1.1
LOAD 34 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -0.33 (5 SISMO X-) +1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 -0.33 7 1.1
LOAD 35 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +0.33 (5 SISMO X-) -1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 0.33 7 -1.1
LOAD 36 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -0.33 (5 SISMO X-) -1.1(6 SISMO Y +)
REPEAT LOAD
2 1.1 4 -0.33 7 -1.1
LOAD 37 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +0.33 (5 SISMO X-) +1.1(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 0.33 7 1.1
LOAD 38 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -0.33 (5SISMO X-) +1.1(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 -0.33 7 1.1
LOAD 39 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) +0.33 (5SISMO X-) +0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 0.33 7 -1.1
LOAD 40 LOADTYPE None TITLE 1.1 (2 CM + CVACC) -033 (5 SISMO X-) -0 .33(7 SISMO Y -)
REPEAT LOAD
2 1.1 5 -0.33 7 -1.1



```

LOAD 41 LOADTYPE None TITLE DEFORMACION X1
REPEAT LOAD
2 1.0 4 1.0
LOAD 42 LOADTYPE None TITLE DEFORMACION X2
REPEAT LOAD
2 1.0 5 1.0
LOAD 43 LOADTYPE None TITLE DEFORMACION Z1
REPEAT LOAD
2 1.0 6 1.0
LOAD 44 LOADTYPE None TITLE DEFORMACION Z2
REPEAT LOAD
2 1.0 7 1.0
PERFORM ANALYSIS PRINT ALL
PRINT MEMBER FORCES ALL
PRINT ELEMENT JOINT STRESSES LIST 133 135 137 139 TO 145 147 149 151 TO 156 -
158 160 162 TO 167 169 171 173 175 TO 189 191 193 195 TO 200 202 TO 205 207 -
209 211 TO 216 218 220 222 TO 227 229 231 233 TO 238 245 247 249 251 TO 269 -
271 TO 274 276 TO 279 281 283 285 287 TO 295 297 299 301 TO 308 310 TO 313 -
315 TO 318 320 322 324 TO 329 331 333 335 TO 340 342 344 346 TO 351 -
353 TO 356 358 360 362 TO 375 377 379 381 383 TO 389 391 393 395 TO 400 402 -
404 406 TO 411 413 415 417 419 TO 425 427 429 431 TO 438 440 442 444 TO 449 -
451 453 455 TO 462 464 466 468 TO 481 483 TO 486 488 490 492 TO 497 499 501 -
503 505 TO 511 513 515 517 519 TO 525 527 529 531 TO 536 538 TO 545 547 549 -
551 553 555 557 559 TO 568 570 572 574 576 578 580 582 TO 595 597 TO 600 -
602 604 606 TO 611 613 615 617 619 TO 625 627 629 631 633 TO 639 641 643 -
645 TO 650 652 TO 655 657 TO 662 664 665 667 669 671 TO 678 680 682 -
684 TO 689 691 693 695 TO 702 704 706 708 TO 713 719 TO 2028 2031 TO 2046 -
2049 TO 2062 3405 TO 3416 6169 TO 6176
PRINT ELEMENT FORCE LIST 133 135 137 139 TO 145 147 149 151 TO 156 158 160 -
162 TO 167 169 171 173 175 TO 189 191 193 195 TO 200 202 TO 205 207 209 211 -
212 TO 216 218 220 222 TO 227 229 231 233 TO 238 245 247 249 251 TO 269 271 -
272 TO 274 276 TO 279 281 283 285 287 TO 295 297 299 301 TO 308 310 TO 313 -
315 TO 318 320 322 324 TO 329 331 333 335 TO 340 342 344 346 TO 351 -
353 TO 356 358 360 362 TO 375 377 379 381 383 TO 389 391 393 395 TO 400 402 -
404 406 TO 411 413 415 417 419 TO 425 427 429 431 TO 438 440 442 444 TO 449 -
451 453 455 TO 462 464 466 468 TO 481 483 TO 486 488 490 492 TO 497 499 501 -
503 505 TO 511 513 515 517 519 TO 525 527 529 531 TO 536 538 TO 545 547 549 -
551 553 555 557 559 TO 568 570 572 574 576 578 580 582 TO 595 597 TO 600 -
602 604 606 TO 611 613 615 617 619 TO 625 627 629 631 633 TO 639 641 643 -
645 TO 650 652 TO 655 657 TO 662 664 665 667 669 671 TO 678 680 682 -
684 TO 689 691 693 695 TO 702 704 706 708 TO 713 719 TO 2028 2031 TO 2046 -
2049 TO 2062 3405 TO 3416 6169 TO 6176
FINISH

```