



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

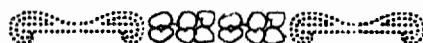
"Diseño estructural de un edificio de 15 pisos de estructuras metálicas con aplicación del programa SAP 2000 aplicando el método LRFD"

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:
INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Miguel Angel Tisalema Sisa



Guayaquil - Ecuador

Año 2004

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

“Diseño estructural de un edificio de 15 pisos de estructuras metálicas con aplicación del programa SAP 2000 aplicando el método LRFD”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por:

Miguel Angel Tisalema Sisa

GUAYAQUIL– ECUADOR

Año: 2004

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres, a mis hermanos, y amigos que me ayudaron a la realización de este trabajo, al Dr. Ing. Roberto Aguiar Falconí, al Ing. Pablo Caiza por permitir realizar mi tesis de grado en el Centro de Investigaciones Científicas de la ESPE y a los profesores de la ESPOL que brindaron sus conocimientos durante todos los años de mi paso por esta Institución.

DEDICATORIA

A DIOS

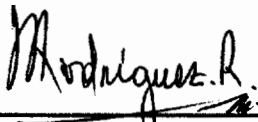
A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

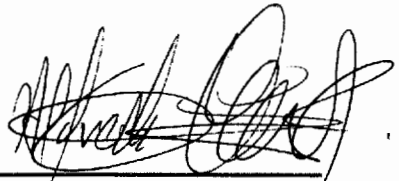
Y TODOS MIS

COMPAÑEROS

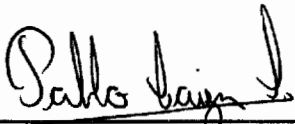
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Julio Rodríguez Ríos.
PRESIDENTE
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Alfredo Torres González.
VOCAL

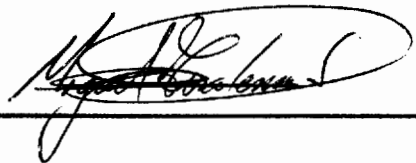


Ing. Pablo Caiza Sánchez.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESADA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Miguel Angel Tisalema Sisa

RESUMEN

Se presentan aspectos fundamentales del cálculo de las fuerzas sísmicas según CEC 2000 para un edificio de estructura metálica de 15 pisos. En primer lugar se realiza un análisis sísmico estático, un análisis modal espectral y finalmente el análisis tiempo historia con el acelerograma el Centro, para el análisis estático los momentos torsores accidentales se aplicaron junto a las cargas sísmicas de piso, en los centro de masas correspondientes. Sin embargo para el análisis modal espectral, al no poder incluir directamente estos momentos torsores, sí se cambió la posición de los centros de masa. Pero adicionalmente se evaluaron varias alternativas de ubicación del centro de masa. El parámetro usado fue el control de la deriva sobre ejes en las esquinas de la planta del edificio.

El análisis que gobierna para el análisis de la estructura es el análisis modal espectral combinado. Después de realizar el análisis estructural se procedió a diseñar las conexiones. En este caso las conexiones son soldadas. Finalmente se realizó el análisis iteración suelo-estructura para la cimentación. La cimentación a ser analizada es una losa de cimentación sobre pilotes que trabajan a fricción y a punta. Todos los análisis realizados se hicieron con el programa SAP 2000 Nonlinear Versión 7.21. Programa que fue facilitado por el Ing. Pablo Caiza Sánchez.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL.....	II
ABREVIATURAS.....	VI
SIMBOLOGÍA	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
CAPITULO 1	
ANÁLISIS Y DISEÑO SISMORRESISTENTE.....	1
1.1 Recomendaciones para el diseño estructural.....	1
1.2 Descripción de la estructura.....	3
1.3 Reglamento a utilizarse.- Código Ecuatoriano de la Construcción 2000, Uniform Building Code 1997, Manual of Steel Construction LRFD 1997.....	6
1.4 Características de los materiales.....	7

CAPITULO 2

PREDIMENSIONAMIENTO	8
2.1 Predimensionamiento de losa.....	8
2.2 Evaluación de cargas muertas y cargas vivas.....	15
2.3 Predimensionamiento de vigas.....	20
2.4 Predimensionamiento de columnas.....	32

CAPITULO 3

EVALUACIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS ESTÁTICAS	41
3.1 Coeficiente de diseño sísmico.....	41
3.1.1 Según CEC 2000.....	41
3.1.2 Según UBC 1997.....	49
3.2 Cortante basal.....	51
3.3 Cortantes de entrepiso y momentos torsores accidentales.....	52
3.4 Centro de masa.....	53
3.5 Control de la deriva	55
3.6 Efecto P-Delta.....	56

CAPITULO 4

EVALUACIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS DINÁMICAS	80
4.1 Análisis modal espectral.....	80

4.1.1	Espectro de diseño.....	81	
4.1.2	Masas y momento de inercia rotacional.....	87	
4.2	Análisis paso a paso en el tiempo	96	
4.2.1	Acelerogramas.....	96	
4.2.2	Escalamiento.....	98	
CAPITULO 5			
ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....			173
Datos de ingreso al Sap 2000.....			173
5.1	Preparación del archivo de datos.....	212	
5.2.1	Análisis sísmico estático.....	212	
5.2.2	Análisis sísmico dinámico.....	266	
5.2.3	Análisis tiempo historia.....	283	
5.3	Comparación de resultados.....	296	
5.3.1	Fuerzas de pisos.....	297	
5.3.2	Cortante basal.....	314	
5.3.3	Deriva.....	316	
5.3.4	Efecto P-Delta.....	382	
CAPITULO 6			
DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES			387
6.1	Diseño de vigas y columnas.....	387	

6.2 Análisis y diseño de la unión viga columna.....	454
6.3 Análisis y diseño de las placas bases.....	513
6.4 Análisis y diseño de los empalmes de columnas.....	527
6.5 Análisis y diseño de las placas guest.....	539
CAPITULO 7	
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CIMENTACIÓN.....	562
7.1 Selección del tipo de cimentación.....	562
7.2 Análisis y diseño de la cimentación.....	563
7.3 Análisis y diseño de los muros de sótano.....	589
CAPITULO 8	
PLANOS ESTRUCTURALES.....	612
8.1 Elaboración de planos en Autocad.....	612
CAPITULO 9	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	613
APÉNDICES.....	615
BIBLIOGRAFÍA.....	616

ABREVIATURAS:

Tn Toneladas.

mm Milímetros.

AISC Asociación de Comité de Ingenieros Estructurales

m Metros.

In Pulgadas.

g Gravedad (m/seg^2).

SIMBOLOGÍA

- f_c Resistencia especificada a la compresión del concreto, kg/cm^2
- d Distancia desde la fibra extrema en compresión al centroide del refuerzo de tensión, cm.
- d_b Diámetro nominal de una varilla, alambre o cable de presfuerzo, cm.
- f_y Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo no presforzado, kg/cm^2
- l_d Longitud de desarrollo, cm.
- A_s Área de acero de refuerzo no presforzado en tensión, cm^2 .
- b Ancho de la cara en compresión del elemento, cm.
- E_c Módulo de elasticidad del concreto, kg/cm^2
- E_s Módulo de elasticidad del acero de refuerzo, kg/cm^2
- V_c Resistencia nominal al esfuerzo cortante proporcionada por el concreto.
- w_c Peso unitario del concreto, kg/m^3 .
- ρ Porcentaje de refuerzo no presforzado en tensión.
 A_s/bd
- ϕ Factor de reducción de resistencia.
- D Cargas muertas, o fuerzas y momentos internos relacionados a estas.
- E Efectos de la carga por sismo o fuerzas y

momentos internos relacionados a estos.

- h Peralte total de un elemento, cm.
- l_n Longitud del claro libre en el sentido mayor de construcción en dos sentidos, medida cara a cara de los apoyos en losas sin vigas, y paño a paño de vigas u otro tipo de apoyos en otros casos, cm.
- L Cargas vivas o fuerzas y momentos internos relacionados a estas.
- α Relación de rigidez a la flexión de la sección de una viga a la rigidez a la flexión de un ancho de losa, limitada lateralmente por los ejes centrales de los tableros adyacentes (si los hay) en cada lado de la viga.
- α_m Valor promedio de α para todas las vigas en los bordes de un tablero.
- β Relación de claros libres, dirección larga a dirección corta, de una losa en dos sentidos
- K Factor de longitud efectiva
- L Distancia entre puntos de soporte lateral (L_x o L_y), in.
- r Radio de giro (r_x o r_y), in.
- K_y, K_x Son factores de longitud efectiva en las direcciones mayor y menor.
- K_z Es el factor de longitud efectiva para pandeo torsional, y este es tomado igual a K_y

- I_y, I_x Son las longitudes en las direcciones mayor y menor
- M_{nx} Resistencia a la flexión nominal mayor
- M_{px} Momento plástico mayor, $Z_x F_y \leq 1.5 S_x F_y$,
- M_{rx} Momento pandeo límite mayor,
- L_b Longitud no soportada lateralmente, I_y ,
- L_p Longitud no soportada lateralmente limitado para la capacidad plástica total
- M_{max} Valor absoluto del momento máximo en la longitud no soportada
- M_A Valor absoluto del momento en el punto situado a un cuarto del claro no soportado
- M_B Valor absoluto del momento en el punto medio del claro no soportado.
- M_C Valor absoluto del momento en el punto situado a tres cuartas parte del claro no soportado. C_b debe ser tomado como 1 para cantilevers.
- M_{ny} Resistencia a la flexión nominal menor
- M_{py} Momento plástico menor, $Z_y F_y \leq 1.5 S_y F_y$
- M_{ry} Momento pandeo límite menor
- M_{crx} Momento pandeo mayor
- M_{cry} Momento pandeo menor

- λ Parámetro de esbeltez controlado
- λ_p Valor más largo de λ para cual $M_n = M_p$
- λ_r Valor más largo de λ para cual el pandeo es inelástico

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG #	Pág.
1.1 Pórtico plano en la dirección X con diagonales.....	4
1.4 Pórtico tridimensional del edificio en análisis con Sap 2000.....	6
2.1 Corte tipo de losa alivianada.....	8
3.1 Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño.....	43
4.7 Componente Norte-Sur del sismo de El centro California 1940	97
4.15 Definición del tipo de archivo de datos en DEGTRA A4.....	103
4.16 Acelerograma Correspondiente al sismo de El Centro.....	104
4.19 Espectro de respuesta elástico de El Centro.....	107
4.26 Espectro de respuesta El Centro escalado con respecto al espectro de diseño.....	172
5.7 Barras de menú y barras de herramientas.....	212
5.9 Cuadro de modelos.....	214
5.15 Cuadro de restricciones.....	220
5.37 Cuadro de definición de los estados de carga.....	241
5.45 Cuadro de datos para carga triangular	248
5.59 Deformada producido por carga muerta.....	263
5.61 Cuadro de datos para ingresar la masa, y el momento de inercia rotacional.....	266

5.62 Cuadro de definición de la función espectro de respuesta.....	267
5.66 Cuadro de definición del espectro combinado S_{xy}	271
5.72 Tercer modo de vibrar, el tercer modo es torsional.....	277
5.78 Definición del nombre de la función tiempo-Historia.....	283
5.90 Comparación de cortantes.....	302
7.1 Modelo de la iteración suelo-estructura para modelar en Sap 2000.....	563
7.4 Losa de cimentación sobre spring que modela al suelo y al pilote.....	576
7.18 Modelo tridimensional del muro.....	601

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA #	Pág.
2.1 Cargas vivas mínimas.....	19
3.1 Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada.....	44
3.2 Tipo de uso, destino e importancia de la estructura.....	44
3.3 Coeficiente de suelo S y coeficiente C_m	44
3.4 Valores del coeficiente de reducción de respuesta estructural R....	45
3.5 Coeficientes de configuración en planta.....	47
3.6 Coeficientes de configuración en elevación.....	48

INTRODUCCIÓN

En Los países del primer mundo podemos observar edificaciones de gran altura y todos construidos con estructuras metálicas. En los últimos años en nuestro país se ha incrementado las edificaciones con estructuras metálicas debido al rápido proceso constructivo. Esta tesis tiene como intención ayudar a los estudiantes de Ingeniería Civil a llevar a cabo un buen diseño sismo-resistente en forma rápida y eficaz. El diseño sismo-resistente es un tema tan amplio e inexplorado que existen grandes dificultades en decidir que criterio de diseño y que métodos analíticos deben aplicarse a determinado proyecto. En estos tipos de edificaciones se debe diseñar bien la unión viga-columna, esto es llevar a cabo un buen análisis de la conexión y ver cual es el comportamiento de los esfuerzos producidos en los cordones de la soldadura. Este tipo de análisis se deberá hacer para carga cíclica.

CAPÍTULO 1

1. ANÁLISIS Y DISEÑO SISMORRESISTENTE

1.1. Recomendaciones para el diseño estructural

En las regiones sísmicas es de suma importancia que la forma estructural sea resistente. El equipo de diseño debe conocer las consecuencias del daño sísmico, los factores económicos requeridos para resistir ese daño, y el grado de riesgo de los diferentes tipos de estructuras en el sitio en cuestión, a fin de hacer una elección adecuada de la forma estructural.

La forma de la superestructura

Hay ciertos principios básicos que deben tenerse en cuenta. En general, la estructura debe:

- Ser simple
- Ser simétrica
- No ser demasiado alargada en planta o elevación
Tener resistencia distribuida en forma uniforme y continua
- Tener miembros horizontales en los cuales se formen articulaciones antes que en los miembros verticales.

- Tener rigideces que tomen en consideración las propiedades del suelo.

Simplicidad y simetría

Los sismos han demostrado repetidamente que las estructuras más simples tienen la mayor oportunidad de sobrevivir. Hay dos motivos principales: primero la habilidad para entender el comportamiento sísmico de conjunto de una estructura es notablemente mayor para una estructura simple que para una compleja; y segundo, la habilidad para entender los detalles estructurales es considerablemente mayor para los detalles simples que para los que sean complicados. La simetría es deseable por las mismas razones. Es conveniente señalar la importancia de que la simetría sea considerada en ambas direcciones en planta. La asimetría produce efectos torsionales difíciles de calcular apropiadamente, y que pueden ser muy nocivos.

La forma estructural de conjunto no debe ser demasiado

Alargada

Mientras más largo sea un edificio en planta, hay mayor posibilidad de que los movimientos sísmicos en sus extremos sean diferentes, lo que puede producir resultados desastrosos. Con respecto a la altura, parece razonable proponer una esbeltez limitada en la mayoría de los edificios: altura/ancho no mayor de 3 o

4. Mientras más esbelto sea un edificio peores serán los efectos de volteo en un sismo, y mayores los esfuerzos sísmicos en las columnas extremas, especialmente las fuerzas de compresión por volteo pueden ser bastante difíciles de manejar.

Distribución uniforme y continua de la resistencia

Este concepto está relacionado estrechamente con el de simplicidad y simetría. La estructura tendrá la oportunidad máxima de sobrevivir un sismo si:

- Los miembros que soportan las cargas están distribuidas uniformemente.
- Todas las columnas y los muros son continuos y sin rematamientos desde el techo hasta la cimentación.
- Todas las vigas están libres de rematamientos.
- Las columnas y las vigas son coaxiales.
- Los miembros principales no cambian de sección repentinamente.

1.2 Descripción de la estructura

El edificio a analizar será de 15 niveles distribuidos en locales comerciales, departamentos y una terraza accesible. La estructura del edificio está formada por pórticos resistentes a momento y también por pórticos con elementos diagonales en X. Los pórticos se forman por la unión de vigas y columnas que son perfiles

metálicos W tanto para las vigas como para las columnas. Sobre la viga se apoya la losa nervada en ambos sentidos.

Decimotercero nivel	Terraza
Duodécimo nivel	Habitaciones
Undécimo nivel	Habitaciones
décimo nivel	Habitaciones
noveno nivel	Habitaciones
octavo nivel	Habitaciones
séptimo nivel	Habitaciones
Sexto nivel	Habitaciones
quinto nivel	Habitaciones
cuarto nivel	Habitaciones
tercer nivel	Habitaciones
segundo nivel	Habitaciones
primer nivel	Habitaciones
Mezanine	Local comercial
planta baja	Local comercial
Sótano	Estacionamiento

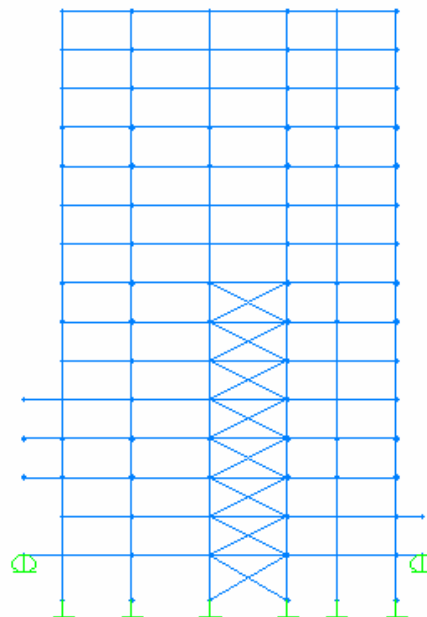


Figura 1.1: Pórtico plano en la dirección x con diagonales

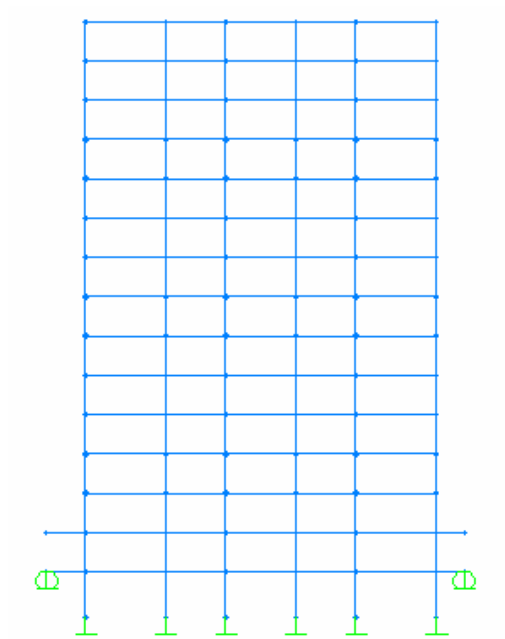


Figura 1.2: Pórtico plano en la dirección Y

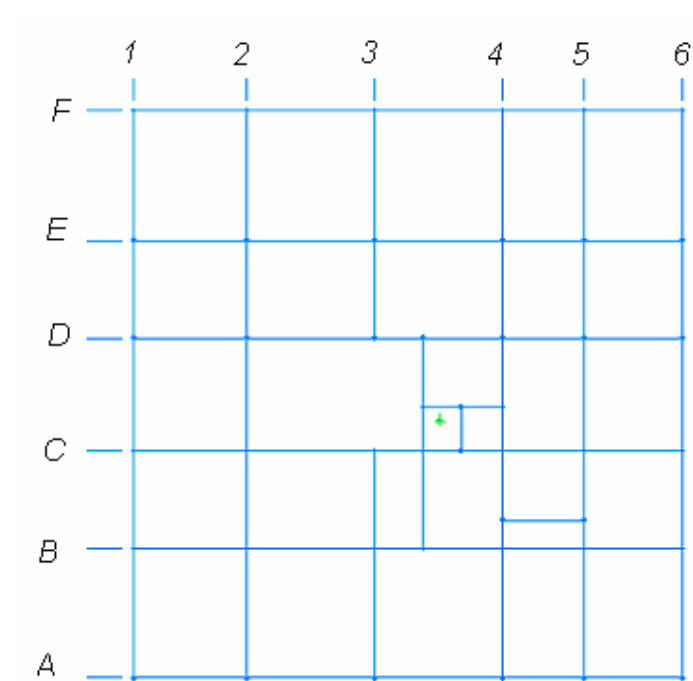


Figura 1.3: Vista en planta de los pórticos

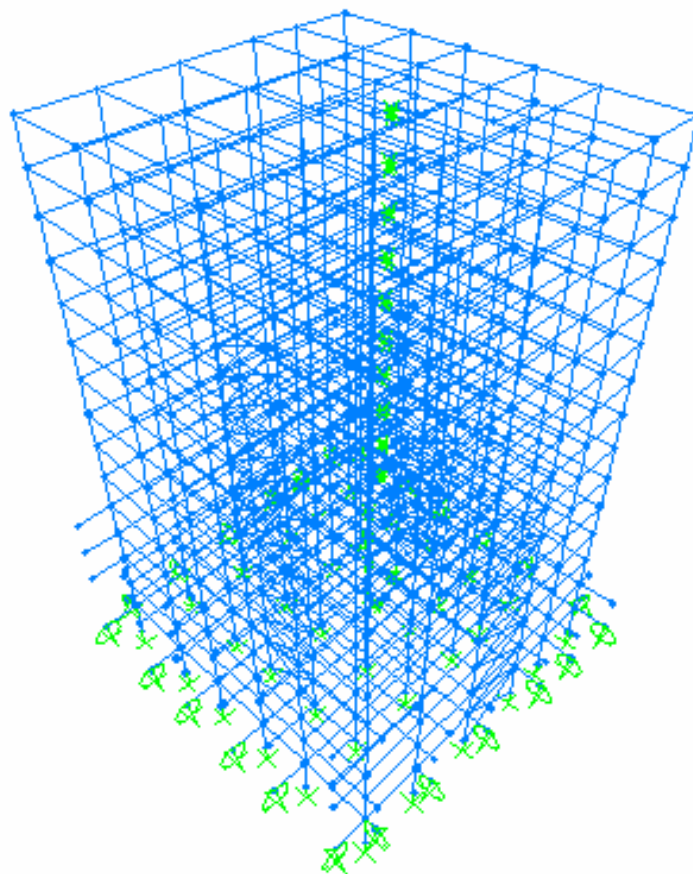


Figura 1.4 Pórtico tridimensional del edificio en análisis con SAP 2000

1.3. Reglamentos a utilizarse

Los reglamentos a utilizarse tanto para el análisis como para el diseño de nuestra estructura será:

- Código Ecuatoriano de la Construcción CEC 2000
- Uniform Building Code 1997
- Manual of Steel Construction LRFD 1997

- Reglamentos de las construcciones de concreto reforzado (ACI 318-99) y comentarios (ACI 318-99).

1.4. Características de los materiales

Las características de los materiales que se utilizarán para el diseño de los elementos estructurales como vigas, columnas, muros de sótano, y la cimentación para nuestro edificio son:

Hormigón:

Resistencia a la compresión: $f'_c=280 \text{ Kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad: $E_c = W_c^{1.5} 0.14 \sqrt{f'_c}$ (ACI 8.5.1)

$1440 \leq W_c \leq 2480 \text{ Kg/m}^3$

para $W_c=2400 \text{ Kg/m}^3$

$E_c=2.75 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Acero:

Límite de Fluencia: $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$

Límite de fluencia de los

perfiles W: $f_y=36 \text{ kips}$

Módulo de elasticidad: $E=29000 \text{ Kip/in}^2$

CAPÍTULO 2

2. PREDIMENSIONAMIENTO

2.1. Predimensionamiento de losa

Determinación del espesor mínimo

Las ecuaciones que se utilizan son las del (ACI 318-99), que son válidas para losas macizas.

En nuestro país el Ecuador, la losa típica es la alivianada, por lo cual, para poder comparar su espesor con los dados por el (ACI 318-99), es necesario encontrar su altura como si fuera una losa maciza. Se procede de la siguiente manera.

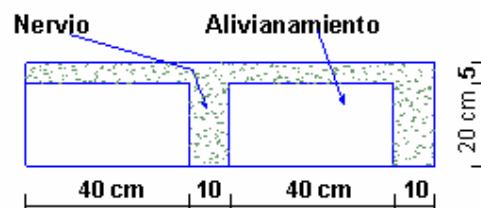


Figura 2.1: Corte tipo de losa alivianada

La figura 2.1, muestra un corte típico de una losa alivianada de 25 cm de espesor, reticulado en los dos sentidos. La loseta de compresión es de 5 cm, los nervios y espaciamentos tienen una distribución 10-40-10-40. Se usa un ancho unitario de 1 metro para calcular su inercia como viga T:

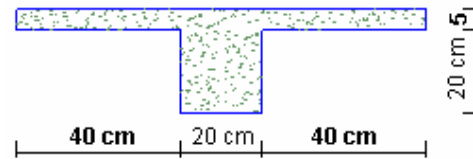


Figura 2.2: Viga T

Figura	b_i	h_i	A_i	y_i	$y_i A_i$	$d_i = y_{cg} - y_i$	I_{o_i}	$A_i d_i^2$
Nervio	0.2	0.2	0.04	0.1	0.004	0.0694	0.000133	0.000193
Losa	1	0.05	0.05	0.23	0.01125	-0.0556	1.04E-05	0.000154
Σ			0.09		0.01525			

$$y_{cg} = \frac{\sum y_i A_i}{\sum A_i} = 0.1694 \text{ m}$$

$$I = \sum (I_{o_i} + A_i d_i^2) = 0.0004903 \text{ m}^4$$

Esta inercia se iguala a la de una losa maciza también de 1 metro de ancho y así se obtendrá la altura equivalente h_{equiv} .

$$0.0004903 = \frac{1.00 h_{equiv}^3}{12}$$

De donde se obtiene el valor de

$$h_{equiv} = 0.1805 \text{ m}$$

Ahora se los compara con las alturas dadas por el código (ACI 318-99).

Determinamos el espesor de la losa, de acuerdo al reglamento (ACI 318-99)

Para α_m mayor que 0.2, pero no mayor que 2, el peralte no será menor que

$$h = \frac{l_n \left(0.8 + \frac{f_y}{14000} \right)}{36 + 5\beta(\alpha_m - 0.12)} \quad (\text{ACI 9.5.3.3 (b)})$$

y no menor de 12 cm.

Para α_m mayor que 2, el peralte no será menor que

$$h = \frac{l_n \left(0.8 + \frac{f_y}{14000} \right)}{36 + 9\beta} \quad (\text{ACI 9.5.3.3 (c)})$$

y no menor que 9 cm.

l_n = longitud del claro libre mayor en cm.

α_m = valor promedio de α para todas las vigas en los bordes de un

tablero

α = relación de rigidez a la flexión de la sección de una viga, a la rigidez a la flexión de un ancho de losa, limitada lateralmente por los ejes centrales de los tableros adyacentes (si los hay) a cada lado de la viga.

$$\alpha = \frac{E_{cb} I_b}{E_{cs} I_s}$$

E_{cb} = módulo de elasticidad del concreto de la viga, kg/cm²

E_{cs} = módulo de elasticidad del concreto de la losa, kg/cm²

I_b = momento de inercia respecto al eje centroidal de la sección total de una viga, cm⁴

I_s = momento de inercia respecto al eje centroidal de la sección total de la losa, cm^4

β = Relación de claros libres, dirección larga a dirección corta

En donde $l_n = 6.15$ m.

Para el caso en que tenemos perfiles metálicos como vigas en vez de vigas de hormigón, E_{cb} se remplazará con el módulo de elasticidad del perfil W. Ver figura 2.4

PANEL CRÍTICO 3-4-E-F

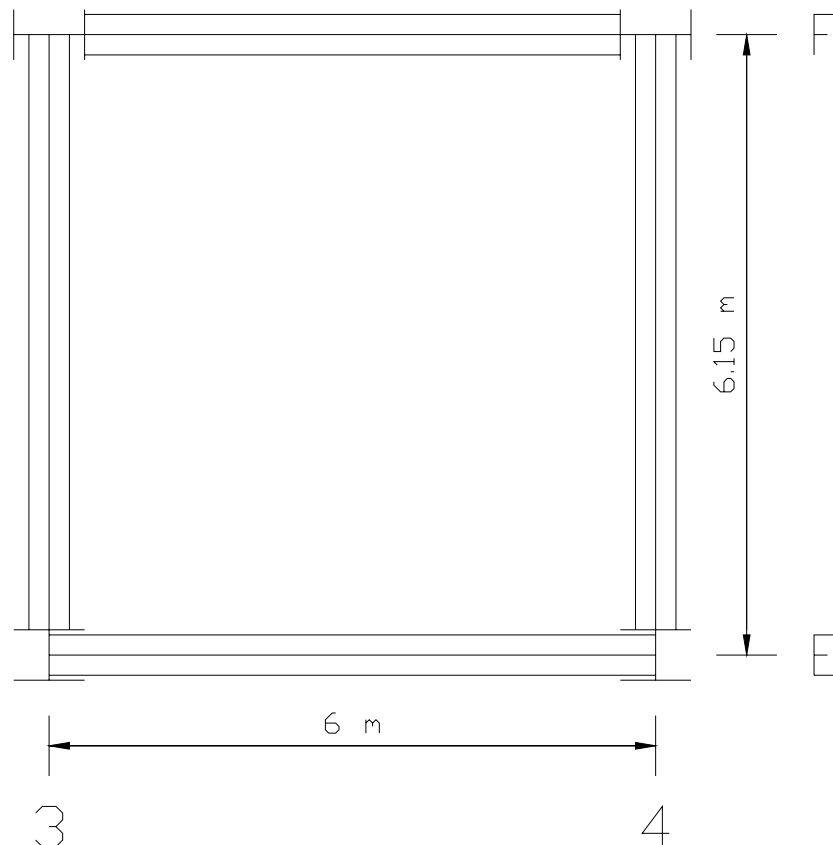
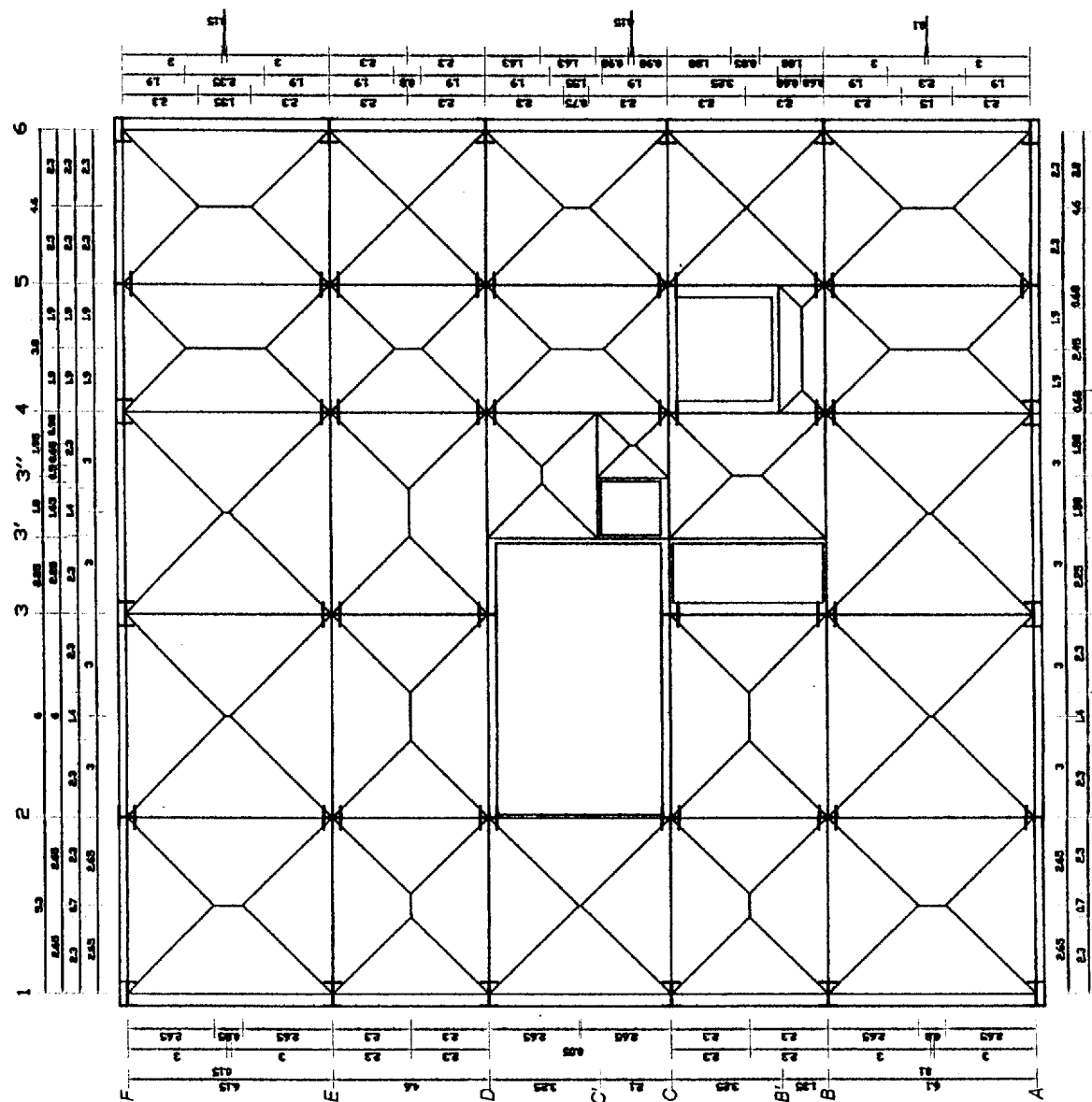


Figura 2.3: Panel crítico



AREA TRIBUTARIAS PARA LAS VIGAS PLANTA TIPO PISOS 4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-Terraza

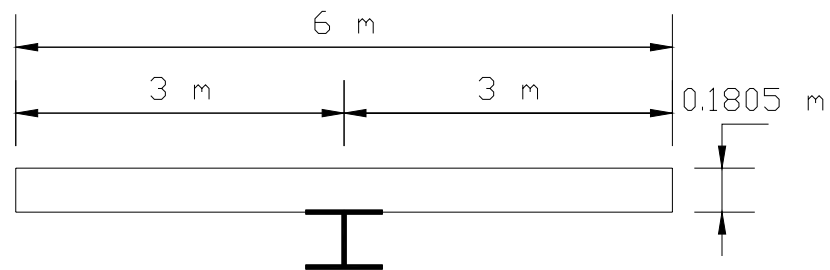
Figura 2.4: Panel crítico de losa

La figura 2.3 es el panel más crítico que se tiene en la losa, las vigas son perfiles W18*46, la propiedad de esta viga es:

$$I_b = 712 \text{ in}^4 = 0.0002964 \text{ m}^4$$

$$E_b = 29000 \text{ kip/in}^2 = 2038901.9 \text{ kg/cm}^2$$

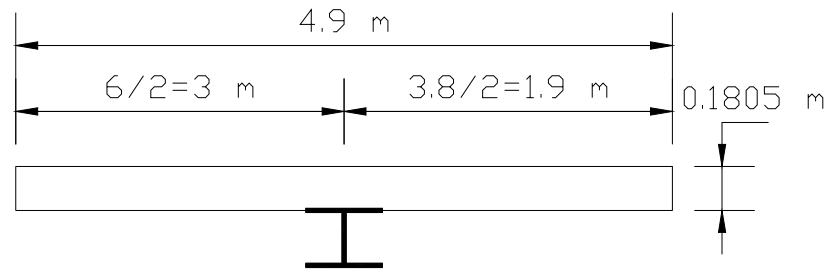
VIGA EJE 3



$$I_{losa} = \frac{bh^3}{12} = \frac{6 * 0.1805^3}{12} = 0.00294 \text{ m}^4$$

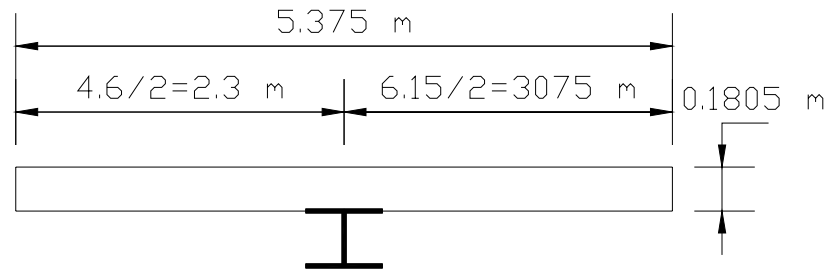
$$\alpha_3 = \frac{E_{cb} I_b}{E_{cs} I_s} = \frac{2038901.9 * 0.0002964}{2.75 * 10^5 * 0.00294} = 0.747$$

VIGA EJE 4



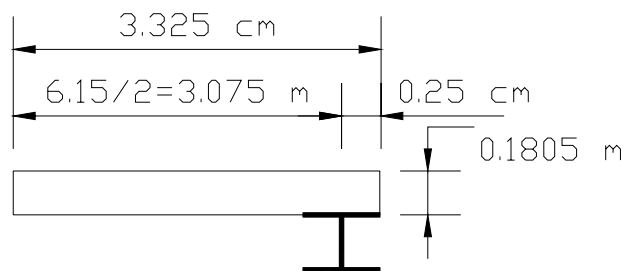
$$I_{losa} = \frac{bh^3}{12} = \frac{4.9 * 0.1805^3}{12} = 0.0024 \text{ m}^4$$

$$\alpha_4 = \frac{E_{cb} I_b}{E_{cs} I_s} = \frac{2038901.9 * 0.0002964}{2.75 * 10^5 * 0.0024} = 0.9156$$

VIGA EJE E

$$I_{losa} = \frac{bh^3}{12} = \frac{5.375 * 0.1805^3}{12} = 0.002634 \text{ m}^4$$

$$\alpha_4 = \frac{E_{cb} I_b}{E_{cs} I_s} = \frac{2038901.9 * 0.0002964}{2.75 * 10^5 * 0.002634} = 0.834$$

VIGA EJE F

$$I_{losa} = \frac{bh^3}{12} = \frac{3.325 * 0.1805^3}{12} = 0.001629 \text{ m}^4$$

$$\alpha_4 = \frac{E_{cb} I_b}{E_{cs} I_s} = \frac{2038901.9 * 0.0002964}{2.75 * 10^5 * 0.001629} = 0.834$$

$$\alpha_m = (\alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_E + \alpha_F) / 4$$

$$\alpha_m = (0.747 + 0.9156 + 0.834 + 1.349) / 4$$

$$\alpha_m = 0.9614$$

$$\beta = \left(\frac{6.15}{6.1} \right) = 1.008$$

Se hace uso de la ecuación ACI 9.5.3.3 (b)

$$h = \frac{l_n \left(0.8 + \frac{f_y}{14000} \right)}{36 + 5\beta(\alpha_m - 0.12)}$$

$$h_{\min} = \frac{6.15 \left(0.8 + \frac{4200}{14000} \right)}{36 + 5(1.008)(0.9614 - 0.12)}$$

$$h_{\min} = 0.168 \text{ m} \leq 0.1805 \text{ m}$$

La losa nervada de 25 cm de espesor cumple con el requisito de altura mínima dado por el ACI.

2.2. Evaluación de cargas muertas y cargas vivas

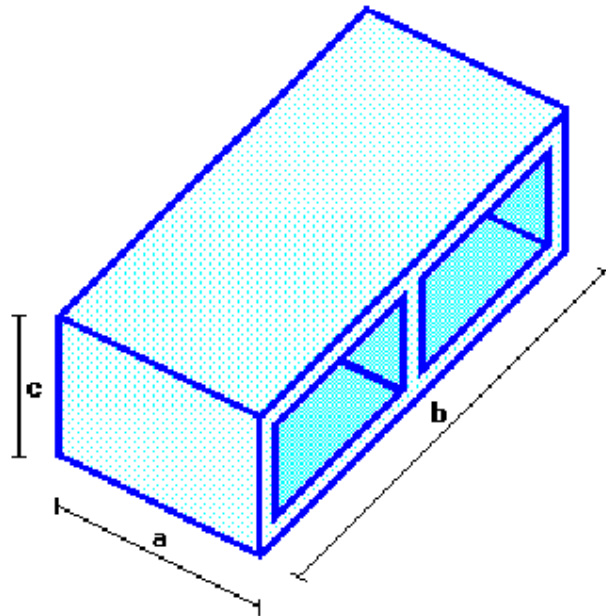
Los diseños seguros y económicos de un edificio necesitan la aplicación de cargas de diseño prudentes y razonables. El cálculo de las cargas de diseño puede exigir un análisis complejo que involucre consideraciones como el uso final del edificio, su ubicación y su geometría. Antes de iniciar un diseño los Ingenieros deben familiarizarse con los requisitos de carga del código de construcción local. Todos los códigos de construcción especifican cargas mínimas de diseño las cuales incluyen, cuándo corresponde, cargas muertas, vivas, de viento, sísmicas y de impacto, como también empujes de tierra. Las cargas muertas y vivas se consideran cargas verticales y generalmente se especifican como fuerza por unidad de

área, por ejemplo tn/cm^2 , Kg/cm^2 , Lb/pie^2 . A estas cargas se le denomina cargas gravitacionales.

Cargas muertas

Las cargas muertas de un edificio incluyen los pesos de los muros, particiones permanentes, cubiertas, techos, entramados, equipo fijo de servicio y toda otra construcción permanente. Para estimar las cargas muertas que recibirán las vigas principales o maestra. Se procedió de la siguiente manera, se analizó un paño de 1 m^2 de losa con espesor de losa de 25 cm y nervios de 10 cm. La losa a analizar es reticulada en las dos direcciones con alivianamientos.

Las dimensiones estándar y los pesos de los bloques aligerados de hormigón disponibles en el mercado son:



Dimensiones del bloque			Peso unitario
a	b	c	
20 cm	40 cm	10 cm	8 Kg
20 cm	40 cm	15 cm	10 Kg
20 cm	40 cm	20 cm	12 Kg
20 cm	40 cm	25 cm	14 Kg

El peso unitario de los alivianamiento de dimensiones 20*40*20 cm es de 12 Kg. El peso volumétrico del hormigón es de 2,4 Tn/m³.

Para calcular el peso propio de losa, se calculara para 1 m² de losa.

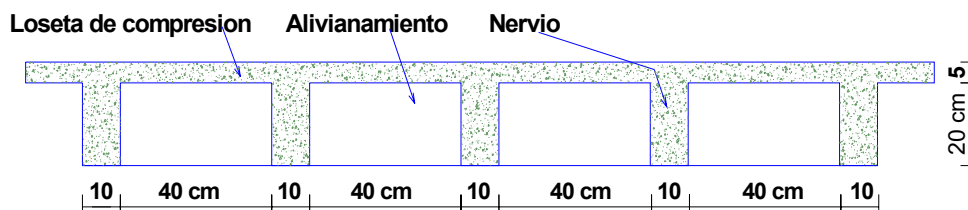


Figura 2.5: Corte de losa

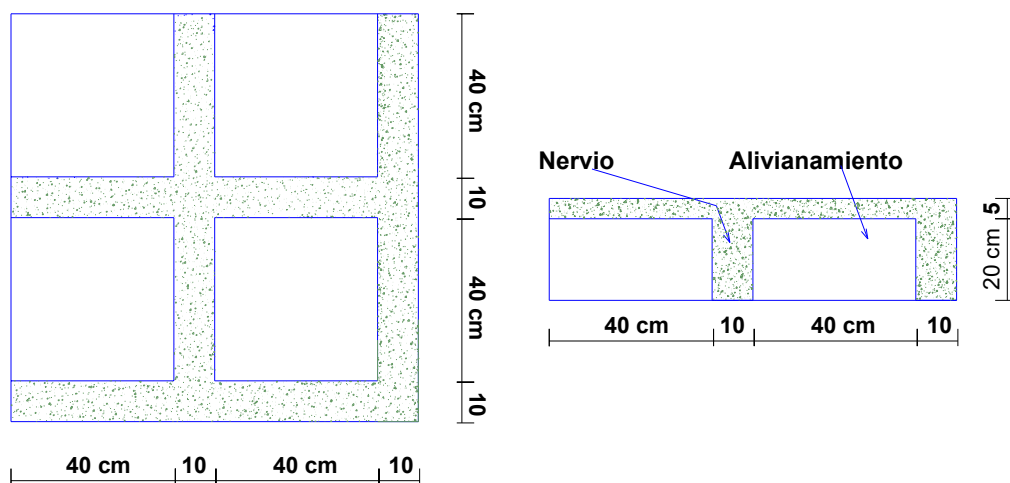


Figura 2.6: planta de 1 m² de losa

Determinación de las cargas de diseño en losas

$$\text{Placa: } (1 \text{ mt})(1 \text{ mt})(0.05 \text{ mt}) \cdot 2.4 \text{ Tn/m}^3 = 0.12 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Nervios: } 2(1 \text{ mt} + 0.8 \text{ mt}) \cdot 0.1 \text{ mt} \cdot 0.2 \cdot 2.4 \text{ Tn/m}^3 = 0.1728 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Alivianamientos: } 8 \text{ bloques} \cdot 0.012 \text{ Tn} = 0.096 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Peso propio de la losa} = (0.12 + 0.1728 + 0.096) \text{ Tn/m}^2 = 0.388 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Enlucido y maquillado} = 1 \text{ mt} \cdot 1 \text{ mt} \cdot 0.04 \text{ mt} \cdot 2.2 \text{ Tn/m}^3 = 0.088 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Recubrimiento de piso} = 1 \text{ mt} \cdot 1 \text{ mt} \cdot 0.02 \text{ mt} \cdot 2.2 \text{ Tn/m}^3 = 0.044 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Mampostería} = 180 \text{ kg/m}^2 = 0.18 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Carga permanente} = 0.388 + 0.088 + 0.044 + 0.18 = 0.7 \text{ Tn/m}^2$$

Cargas vivas

Estas mínimas cargas de diseño pueden diferir de los requisitos de los códigos de construcción locales o estatales o de las especificaciones del proyecto. El ingeniero calculista del edificio es responsable por la determinación de los requisitos de carga apropiados. Las particiones temporales o móviles deben considerarse como una carga viva de piso. Las cargas vivas mínimas de diseño son las sgtes:

Tabla 2.1 Cargas vivas mínimas

CARGAS VIVAS.

Se obtienen de las normas o códigos de construcción locales:

Pisos en lugares de habitación :

Residencias, departamentos, viviendas, cuartos de hotel, etc.	150 kg/m ²
Dormitorios de internados, cuarteles, cárceles, hospitales	200 kg/m ²

Pisos en lugares de reunión :

Templos, salones de espectáculos, teatros, cines, auditorios	350 kg/m ²
Gimnasios, plazas de toros, estadios, pistas de patinaje, salones de baile	450 kg/m ²
Bibliotecas, museos, aulas, restaurantes	300 kg/m ²

Lugares de comunicación de uso público:

Pasillos, escaleras, rampas	550 kg/m ²
Garajes, lugares de estacionamiento de vehículos	350 kg/m ²

Pisos en lugares de trabajo:

Oficinas	250 kg/m ²
Laboratorios	300 kg/m ²

Pisos para comercio al menudeo:

Ligero	300 kg/m ²
Semipesado	400 kg/m ²
Pesado	500 kg/m ²

Pisos para comercio al mayoreo:

Ligero	350 kg/m ²
Semipesado	450 kg/m ²
Pesado	550 kg/m ²

Pisos en fábricas o talleres:

Ligero	400 kg/m ²
Semipesado	500 kg/m ²
Pesado	600 kg/m ²

Pisos en bodegas:

Ligero	450 kg/m ²
Semipesado	550 kg/m ²
Pesado	650 kg/m ²

Azoteas sin acceso :	100 kg/m ²
-----------------------------	-----------------------

Para analizar la estructura se harán uso de las siguientes cargas vivas.

Cargas para habitaciones de hotel = 150 Kg/cm²

Cargas para comercio al menudeo ligero = 300 Kg/cm²

2.3. Predimensionamiento de vigas

Como la losa va a ser reticulado en los dos sentidos, las cargas se distribuirán trapezoidalmente o triangularmente a las vigas. Para poder hacer el análisis, se transformaran las cargas trapezoidales a cargas rectangulares.

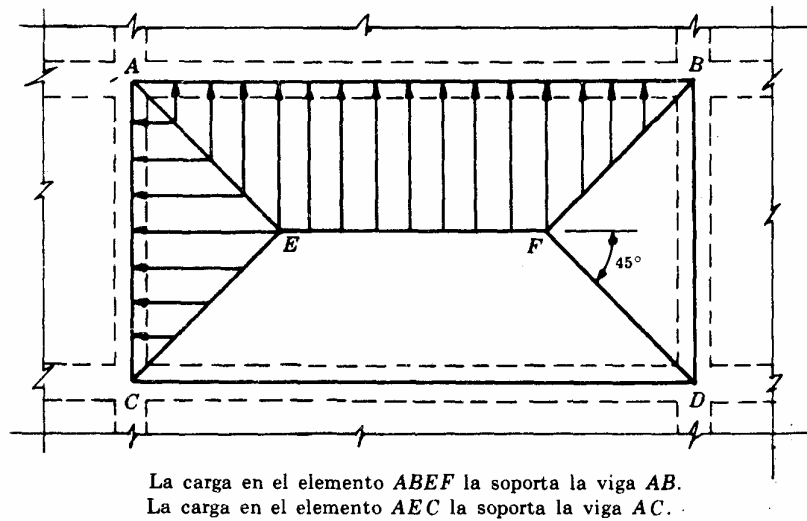


Figura 2.7: Distribución de cargas en las vigas

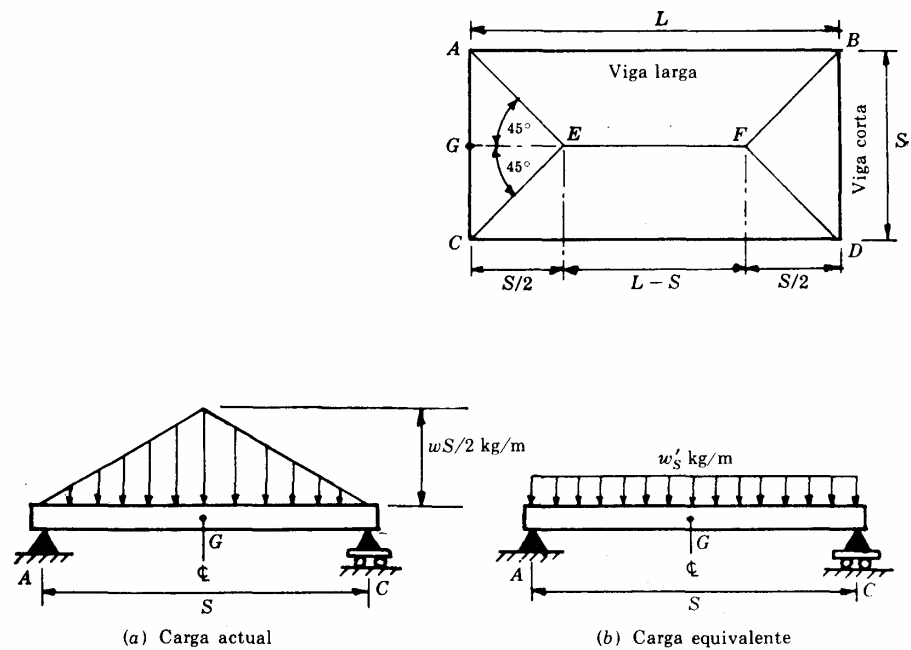


Figura 2.8: Distribución de cargas en las vigas a) carga triangular
b) carga equivalente.

La reacción es $R_A = (wS/2)(S/2)(1/2) = wS^2/8$

El momento es $M_G = (wS^2/8)(S/2) - (wS^2/8)(S/6) = wS^3/24$

Para la carga uniforme equivalente, $M_G = w_s(S^2/8)$

Igualando ambas expresiones de M_G resulta, $wS^3/24 = w_s(S^2/8)$, de

donde $w_s = wS/3$

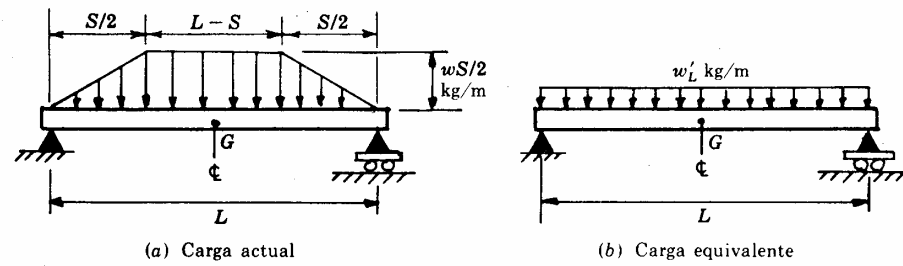


Figura 2.9: Distribución de cargas en las vigas a) carga trapezoidal b) carga equivalente.

Se calculan en primer lugar las reacciones en los apoyos, y con ellas se obtiene el momento para carga trapezoidal:

$$M_G = (wS^2/8)(S/3) + (wS/2)[(L-S)/2][(L+S)/4]$$

reemplazando $m = S/L$ se obtiene $M_G = (wSL^2)(3 - m^2)/48$

para la carga uniforme equivalente, $M_G = w'_L(L^2/8)$

Igualando el momento actual y el equivalente se encuentra

$$w'_L = (wS/3)(3 - m^2)/2.$$

Se procede a calcular la carga equivalente para la viga continua del eje E. Ver figura 2.10

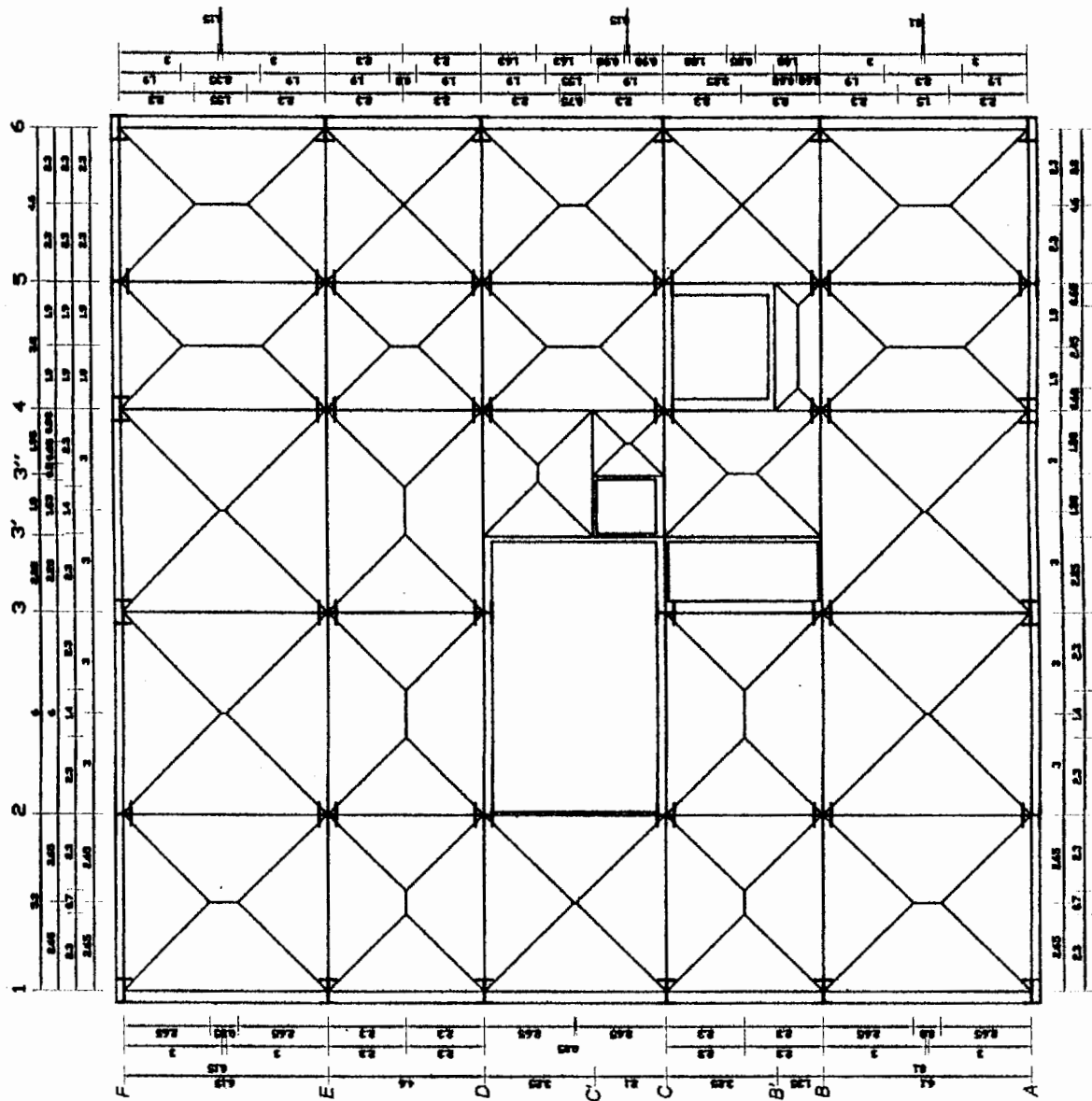


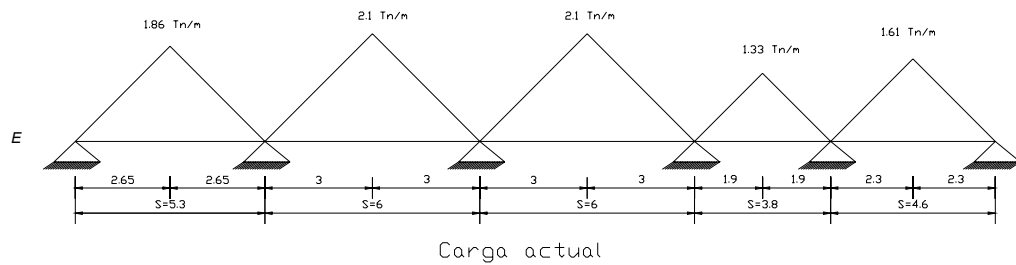
Figura 2.10: Distribución de cargas sobre las vigas.

$$wS/2 = \left(\frac{0.7 * 5.3}{2} \right) = 1.86 \text{ Tn/m}$$

$$wS/2 = \left(\frac{0.7 * 6}{2} \right) = 2.1 \text{ Tn/m}$$

$$wS/2 = \left(\frac{0.7 * 3.8}{2} \right) = 1.33 \text{ Tn/m}$$

$$wS/2 = \left(\frac{0.7 * 4.6}{2} \right) = 1.61 \text{ Tn/m}$$

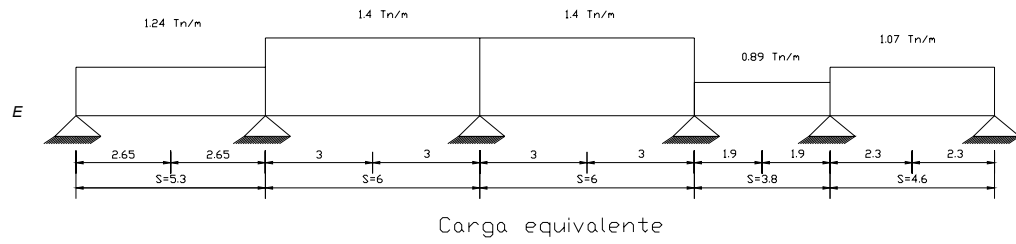


$$w_s S/3 = \left(\frac{0.7 * 5.3}{3} \right) = 1.24 \text{ Tn/m}$$

$$w_s S/3 = \left(\frac{0.7 * 6}{3} \right) = 1.4 \text{ Tn/m}$$

$$w_s S/3 = \left(\frac{0.7 * 3.8}{3} \right) = 0.89 \text{ Tn/m}$$

$$w_s S/3 = \left(\frac{0.7 * 4.6}{3} \right) = 1.07 \text{ Tn/m}$$

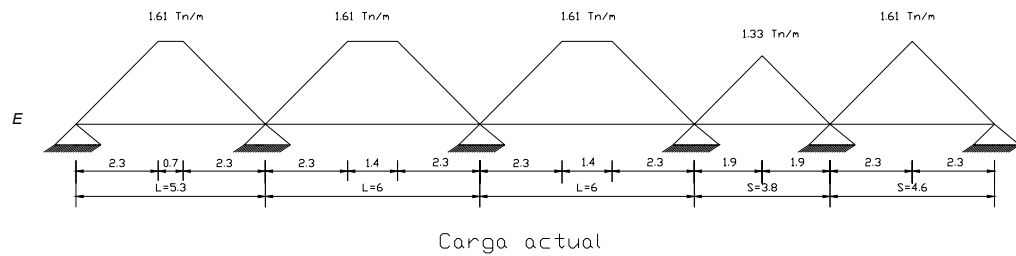


$$wS/2 = \left(\frac{0.7 * 4.6}{2} \right) = 1.61 \text{ Tn/m}$$

$$wS/2 = \left(\frac{0.7 * 4.6}{2} \right) = 1.61 \text{ Tn/m}$$

$$wS/2 = \left(\frac{0.7 * 3.8}{2} \right) = 1.33 \text{ Tn/m}$$

$$wS/2 = \left(\frac{0.7 * 4.6}{2} \right) = 1.61 \text{ Tn/m}$$



$$m = \frac{S}{L} = \frac{4.6}{5.3} = 0.87$$

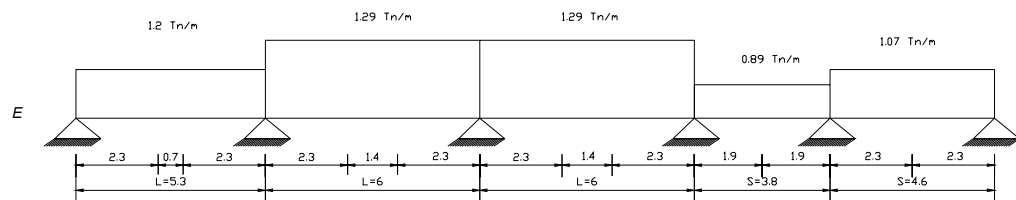
$$m = \frac{S}{L} = \frac{4.6}{6} = 0.77$$

$$w_L (wS/3) (3 - m^2) / 2 = \left(\frac{0.7 * 4.6}{6} \right) (3 - 0.87^2) = 1.2 \text{ Tn/m}$$

$$w_L(w_S/3)(3-m^2)/2 = \left(\frac{0.7*4.6}{6}\right)(3-0.77^2) = 1.29 \text{ Tn/m}$$

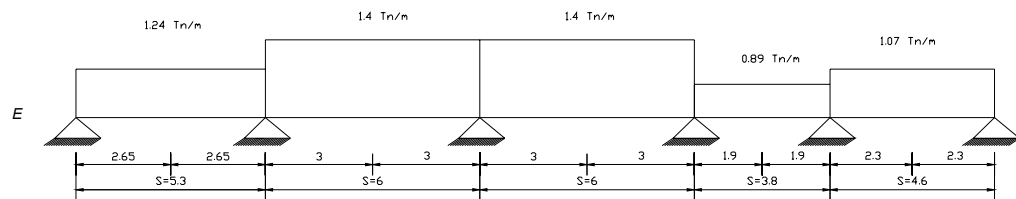
$$w_S S/3 = \left(\frac{0.7*3.8}{3}\right) = 0.89 \text{ Tn/m}$$

$$w_S S/3 = \left(\frac{0.7*4.6}{3}\right) = 1.07 \text{ Tn/m}$$



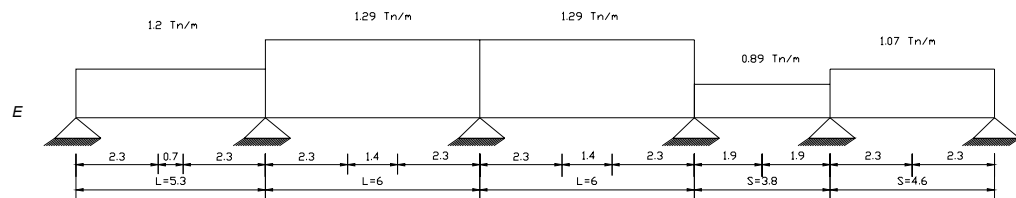
Carga equivalente

Por carga muerta



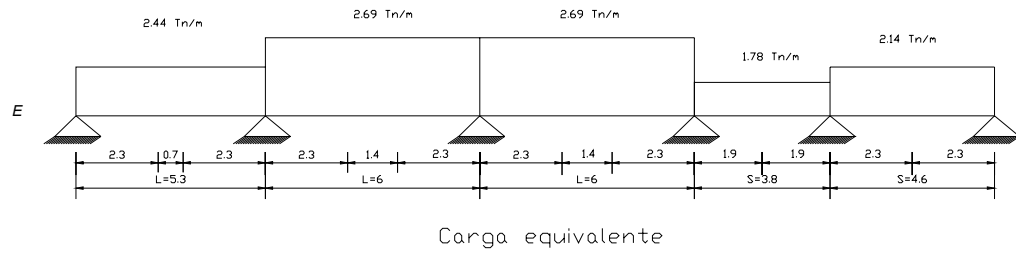
Carga equivalente

+



Carga equivalente

=



Por carga viva

Para hallar las cargas por carga viva se calculara un factor de multiplicación

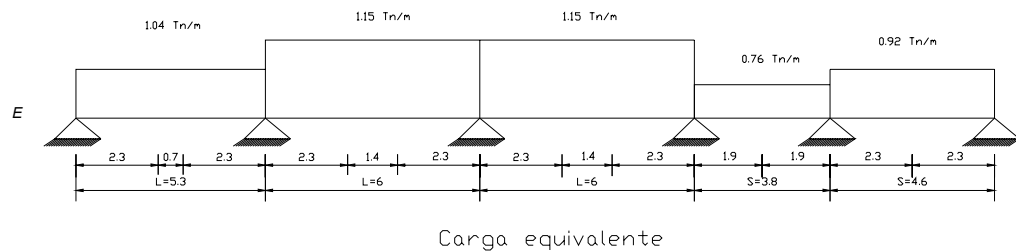
$$\text{factor} = \frac{\text{carga viva}}{\text{carga muerta}} = \frac{0.3 \text{ Tn/m}^2}{0.7 \text{ Tn/m}^2} = 0.428$$

$$2.44 \text{ Tn/m} * 0.428 = 1.04 \text{ Tn/m}$$

$$2.69 \text{ Tn/m} * 0.428 = 1.15 \text{ Tn/m}$$

$$1.78 \text{ Tn/m} * 0.428 = 0.76 \text{ Tn/m}$$

$$2.14 \text{ Tn/m} * 0.428 = 0.92 \text{ Tn/m}$$



Para predimensionar las vigas se hacen los siguientes análisis: 1) viga continua con apoyo articulado (limite superior) y 2) como viga continua empotrada en sus extremos (limite inferior). Con cada

análisis estructural se obtienen sus respectivos momento. Para nuestro analice se escogió la viga mas cargada en este caso resulto ser la viga continua del eje E y luego se procedió a calcular sus momentos con el método de Cross, para luego obtener un momento promedio y con este momento calcular el perfil para las Vigas.

Solo se analizara la viga continúa con apoyo articulado (limite superior)

Peso propio estimado de Viga: 26 lb/pie

$$26 \text{ lb/pie} = 0.039 \text{ tn/m}$$

Combinación de carga:

$$1) 1.2D + 1.6L$$

$$2) 1.4D$$

$$1.2(2.44 + 0.039) + 1.6(1.04) = 4.64 \text{ Tn/m}$$

$$1.4(2.44 + 0.039) = 3.47 \text{ Tn/m}$$

$$1.2(2.69 + 0.039) + 1.6(1.15) = 5.11 \text{ Tn/m}$$

$$1.4(2.69 + 0.039) = 3.82 \text{ Tn/m}$$

$$1.2(1.78 + 0.039) + 1.6(0.76) = 3.4 \text{ Tn/m}$$

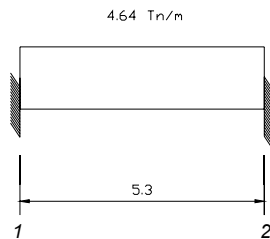
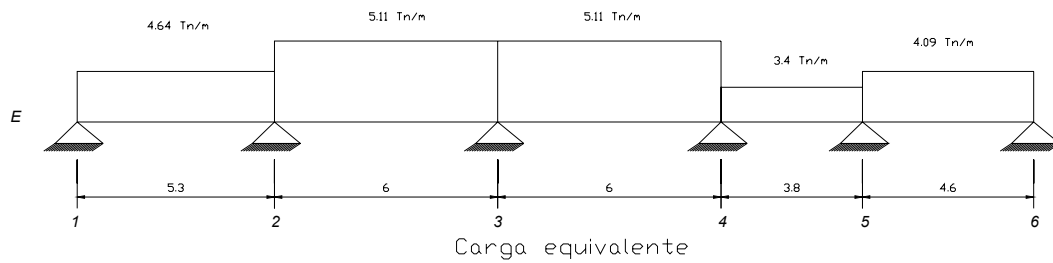
$$1.4(1.78 + 0.039) = 2.55 \text{ Tn/m}$$

$$1.2(2.14 + 0.039) + 1.6(0.92) = 4.09 \text{ Tn/m}$$

$$1.4(2.14 + 0.039) = 3.05 \text{ Tn/m}$$

La viga continúa a ser analizado con el método de Cross es el siguiente y con sus respectivas cargas.

Análisis



$$M_{12}^e = -\frac{4.64 * 5.3^2}{12} = -10.86 \text{ Tn-m}$$

$$M_{21}^e = 10.86 \text{ Tn-m}$$

$$M_{23}^e = -\frac{5.11 * 6^2}{12} = -15.33 \text{ Tn-m}$$

$$M_{32}^e = 15.33 \text{ Tn-m}$$

$$M_{34}^e = -\frac{5.11 * 6^2}{12} = -15.33 \text{ Tn-m}$$

$$M_{43}^e = 15.33 \text{ Tn-m}$$

$$M_{45}^e = -\frac{3.4 * 3.8^2}{12} = -4.09 \text{ Tn-m}$$

$$M_{54}^e = 4.09 \quad Tn - m$$

$$M_{56}^e = -\frac{4.09 * 4.6^2}{12} = -7.21 \quad Tn - m$$

$$M_{65}^e = 7.21 \quad Tn - m$$

Factores de distribución

$$F.D.)_{21} = \frac{\frac{3}{4}\left(\frac{1}{5.3}\right)}{\frac{3}{4}\left(\frac{1}{5.3}\right) + \frac{1}{6}} = 0.46 \quad F.D.)_{23} = \frac{\left(\frac{1}{6}\right)}{\frac{3}{4}\left(\frac{1}{5.3}\right) + \frac{1}{6}} = 0.54$$

$$F.D.)_{32} = \frac{\left(\frac{1}{6}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{6}} = 0.5 \quad F.D.)_{34} = \frac{\left(\frac{1}{6}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{6}} = 0.5$$

$$F.D.)_{43} = \frac{\left(\frac{1}{6}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3.8}} = 0.39 \quad F.D.)_{45} = \frac{\left(\frac{1}{3.8}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3.8}} = 0.61$$

$$F.D.)_{54} = \frac{\left(\frac{1}{3.8}\right)}{\left(\frac{3}{4}\right)\frac{1}{4.6} + \frac{1}{3.8}} = 0.62 \quad F.D.)_{56} = \frac{\frac{3}{4}\left(\frac{1}{4.6}\right)}{\left(\frac{3}{4}\right)\frac{1}{4.6} + \frac{1}{3.8}} = 0.38$$

F.D.		21	23	32	34	43	45	54	56
MEP	-10.85	0.46	0.54	0.5	0.5	0.39	0.61	0.62	0.38
MT	10.85	10.85	-15.33	15.33	-15.33	15.33	-4.09	4.09	-7.21
MD		5.425							-3.61
MT		-0.435	-0.51	0	0	-4.38	-6.86	4.17	2.56
MD			0	-0.26	-2.19	0	2.09	-3.43	
MT		0	0	1.22	1.22	-0.82	-1.28	2.13	1.3
MD			0.61	0	-0.41	0.61	1.07	-0.64	
MT		-0.28	-0.33	0.205	0.205	-0.66	-1.02	0.4	0.24
MD			0.103	-0.165	-0.33	0.103	0.2	-0.51	
MT		-0.047	-0.056	0.2478	0.2478	-0.12	-0.185	0.32	0.194
MD									
Suma	0	15.51	-15.51	16.58	-16.59	10.06	-10.08	6.53	-6.53
									0

El momento es:

$$M = 16.58Tn - m$$

$$M = 119.67klb - pie$$

Se supone que el patín de compresión de la viga recibirá soporte lateral completo de la losa de concreto.

$$Z_x = \frac{Mu}{\phi_b F_y}$$

Donde:

$$\phi_b = 0.9$$

$$F_y = 36Ksi$$

$$Z_x = \frac{12 * 119.67}{0.9 * 36}$$

$$Z_x = 44.32 pu lg^3$$

Del manual LRFD se obtiene el siguiente perfil W18*35 que tiene las siguientes características $Z_x = 66.5 \text{ in}^3$ Usare los siguientes perfiles para las Vigas:

Del primer al quinto piso, perfil W18*46

Del sexto al décimo piso, perfil W18*40

Del undécimo al decimoquinto piso, perfil W18*35.

Estos perfiles serán usados para el análisis con el SAP 2000

2.4. Predimensionamiento de columna

Para el prediseño de las columnas se trabajó con la carga axial, dónde la carga axial es igual al peso por m^2 y por el área contribuyente a la columna en análisis. En la gráfica que se encuentra al final de este capítulo se puede ver las áreas tributarias para las columnas. Ver figura 2.11

Perfil para las columnas esquineras

Carga muerta:

$$D = 0.7Tn / m^2 (9.975m^2) (15)$$

$$D = 104.74Tn$$

Carga viva:

$$L = 0.15Tn / m^2 (9.975m^2) (13) + 0.3Tn / m^2 (9.975m^2) (2)$$

$$L = 25.44Tn$$

$$P_u = 1.4D$$

$$P_u = 1.2D + 1.6L$$

$$P_u = 1.4(104.74) = 147Tn$$

$$P_u = 1.2(104.74) + 1.6(25.44) = 166.4Tn$$

$$P_u = 166.4Tn$$

$$P_u = 366 \text{ kips}$$

Seleccionó el perfil W14 de acero A36 Para la siguiente carga axial

$$P_u = 366 \text{ kips}$$

Donde $Kl = 10$

$$\text{Supongo } \frac{Kl}{r} = 50$$

$$P_u = \phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g$$

$$\phi_c = 0.85$$

$$\lambda_c = \frac{Kl}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} \quad (\text{Formula LRFD-E2-4})$$

$$\lambda_c = \frac{50}{\pi} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 0.56$$

como

$$\lambda_c \leq 1.5$$

$$F_{cr} = (0.658^{\lambda_c^2}) F_y$$

$$F_{cr} = (0.658^{0.56^2}) 36$$

$$F_{cr} = 31.572 \text{ Klb} / \text{pulg}^2$$

$$\phi_c F_{cr} = 0.85(31.572) = 26.84 \text{ Klb} / \text{pulg}^2$$

$$\text{Arequerida} = \frac{366 \text{ Klb}}{26.84 \text{ Klb} / \text{pulg}^2} = 13.64 \text{ pulg}^2$$

Se escogerá el perfil W14*82

Elijo el perfil W14*82

W14*82 (A=24.1pulg², r_y=2.48 in)

$$\frac{Kl}{r} = \frac{(12 * 10)}{2.48} = 48.387$$

$$\lambda_c = \frac{48.387}{\pi} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 0.543$$

como

$$\lambda_c \leq 1.5$$

$$F_{cr} = (0.658^{0.543^2})36$$

$$F_{cr} = 31.82Klb / pulg^2$$

$$\phi_c F_{cr} = 0.85(31.82) = 27.047Klb / pulg^2$$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 27.047 * 24.1 = 651.832Klb > 366Klb$$

El perfil W14*82 satisface.

Perfil para las columnas interiores:

Carga muerta:

$$D = 0.7Tn / m^2 (32.25m^2) (15)$$

$$D = 338.63Tn$$

Carga viva:

$$L = 0.15Tn / m^2 (32.25m^2) (13) + 0.3Tn / m^2 (32.25m^2) (2)$$

$$L = 82.24Tn$$

$$P_u = 1.4D$$

$$P_u = 1.2D + 1.6L$$

$$P_u = 1.4(338.63) = 474.082Tn$$

$$P_u = 1.2(338.63) + 1.6(82.24) = 537.94Tn$$

$$P_u = 537.94Tn$$

$$P_u = 1183.47kips$$

Seleccionó el perfil W14 de acero A36 Para la siguiente carga axial

$$P_u = 1183.47kips$$

Donde $Kl = 10$

$$\text{Supongo } \frac{Kl}{r} = 50$$

$$P_u = \phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g$$

$$\phi_c = 0.85$$

$$\lambda_c = \frac{Kl}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} \quad (\text{Formula LRFD-E2-4})$$

$$\lambda_c = \frac{50}{\pi} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 0.56$$

como

$$\lambda_c \leq 1.5$$

$$F_{cr} = (0.658^{\lambda_c^2}) F_y$$

$$F_{cr} = (0.658^{0.56^2}) 36$$

$$F_{cr} = 31.572Klb / pu \lg^2$$

$$\phi_c F_{cr} = 0.85(31.572) = 26.84Klb / pu \lg^2$$

$$Arequerida = \frac{1183,47Klb}{26.84Klb / pulg^2} = 44.09 pulg^2$$

Elijo el perfil W14*193

W14*193 (A=56.8 pulg², r_y=4.05 in)

$$\frac{Kl}{r} = \frac{(12 * 10)}{4.05} = 29.63$$

$$\lambda_c = \frac{29.63}{\pi} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 0.332$$

como

$$\lambda_c \leq 1.5$$

$$F_{cr} = (0.658^{0.332^2})36$$

$$F_{cr} = 34.38Klb / pulg^2$$

$$\phi_c F_{cr} = 0.85(34.38) = 29.22Klb / pulg^2$$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 29.22 * 56.8 = 1659.7Klb > 1183.47Klb$$

El perfil W14*193 satisface.

Perfil para las columnas perimetrales:

Carga muerta:

$$D = 0.7Tn / m^2 (19.8m^2) (15)$$

$$D = 207.9Tn$$

Carga viva:

$$L = 0.15Tn / m^2 (19.8m^2) (13) + 0.3Tn / m^2 (19.8m^2) (2)$$

$$L = 50.49Tn$$

$$P_u = 1.4D$$

$$P_u = 1.2D + 1.6L$$

$$P_u = 1.4(207.9) = 291.06Tn$$

$$P_u = 1.2(207.9) + 1.6(50.49) = 330.264Tn$$

$$P_u = 330.264Tn$$

$$P_u = 726.58kips$$

Seleccionó el perfil W14 de acero A36 Para la siguiente carga axial

$$P_u = 726.58kips$$

Donde $Kl = 10$

$$\text{Supongo } \frac{Kl}{r} = 50$$

$$P_u = \phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g$$

$$\phi_c = 0.85$$

$$\lambda_c = \frac{Kl}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} \quad (\text{Formula LRFD-E2-4})$$

$$\lambda_c = \frac{50}{\pi} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 0.56$$

como

$$\lambda_c \leq 1.5$$

$$F_{cr} = (0.658^{\lambda_c^2}) F_y$$

$$F_{cr} = (0.658^{0.56^2}) 36$$

$$F_{cr} = 31.572 \text{Klb} / \text{pulg}^2$$

$$\phi_c F_{cr} = 0.85(31.572) = 26.84 \text{Klb} / \text{pulg}^2$$

$$\text{Arequerida} = \frac{726.58 \text{Klb}}{26.84 \text{Klb} / \text{pulg}^2} = 27.07 \text{pulg}^2$$

Elijo el perfil W14*132

W14*132 (A=38.8 pulg², r_y=3.76 in)

$$\frac{Kl}{r} = \frac{(12 * 10)}{3.76} = 31.915$$

$$\lambda_c = \frac{31.915}{\pi} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 0.358$$

como

$$\lambda_c \leq 1.5$$

$$F_{cr} = (0.658^{0.358^2}) 36$$

$$F_{cr} = 34.122 \text{Klb} / \text{pulg}^2$$

$$\phi_c F_{cr} = 0.85(34.122) = 29 \text{Klb} / \text{pulg}^2$$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 29 * 38.8 = 1125 \text{Klb} > 726.58 \text{Klb}$$

El perfil W14*132 satisface.

Para las columnas se usaran los siguientes perfiles

Columnas esquinero: W14*176

Columnas perimetrales: W14*283

Columnas interiores: W14*398

Estos son los perfiles que se utilizarán para las columnas, para empezar con el primer análisis estructural con el SAP 2000 y ver si cumple las derivas de piso, El efecto P-Delta que recomienda el CEC 2001. Después de haber hecho el primer análisis se observa que no cumple con los requisitos del CEC 2001.

Entonces se tuvo que cambiar los perfiles, para las vigas y para las columnas y además se usaron elementos diagonales en X para disminuir las derivas de piso, tanto en el sentido X y Y.

Los perfiles que se utilizarán para realizar el análisis final son los siguientes:

Para las vigas

Del primer al quinto piso, perfil W21*93

Del sexto al décimo piso, perfil W21*83

Del undécimo al decimoquinto piso, perfil W21*73

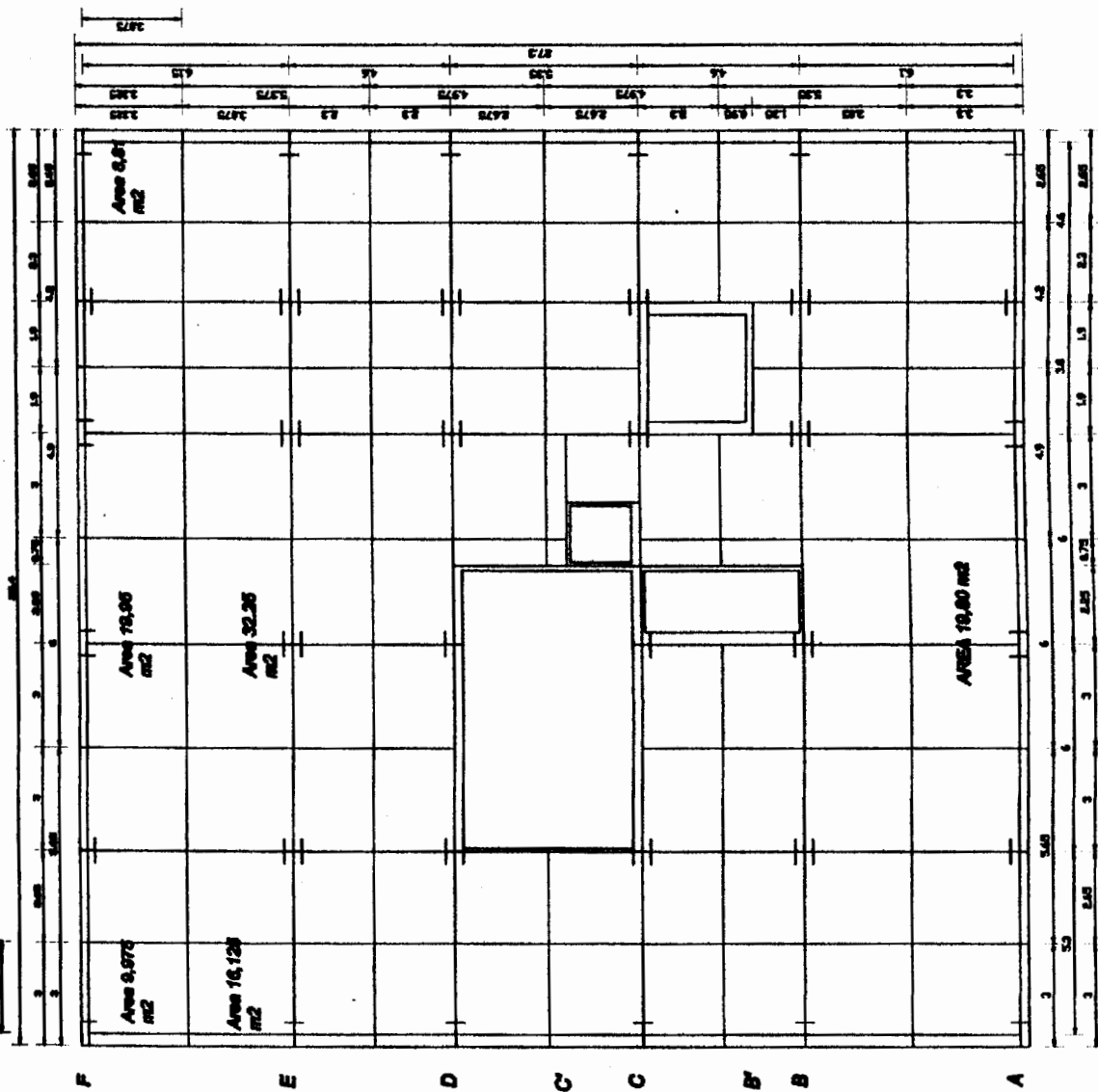
Para las columnas

Columnas esquinero: W14*370

Columnas perimetrales: W14*605

Columnas interiores: W14*730

Y para el elemento diagonal W14*53



AREA TRIBUTARIA PARA LAS COLUMNAS PLANTA TIPO PISOS 4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-TERRAZA

Figura 2.11: Distribución de cargas sobre las columnas.

CAPÍTULO 3

3. EVALUACIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS

ESTÁTICAS

3.1. Coeficiente de diseño sísmico

3.1.1. Según CEC 2000

Según el código CEC 2000, una estructura debe diseñarse y construirse para resistir las fuerzas laterales sísmicas estáticas mínimas. El CEC 2000 usa la siguiente ecuación para determinar el coeficiente de diseño sísmico.

$$C_s = \frac{ZIC}{R\phi_P\phi_E}$$

Z = factor de zona sísmica

I = tipo de uso, destino e importancia de la estructura

C = el parámetro C , representa la forma del espectro de respuesta elástico y esta definido por la siguiente ecuación.

$$0.5 \leq C = \frac{1.25S^S}{T} \leq C_m,$$

donde S y C_m son parámetros que dependen del tipo de suelo y T el periodo fundamental de la estructura. Para calcular el periodo T el

CEC 2000 recomienda dos métodos, la ecuación que se utilizará es el siguiente:

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

h_n = altura máxima de la edificación de n pisos, medida desde la base de la estructura

$C_i = 0,09$ para pórticos de acero

$C_i = 0,08$ para pórticos espaciales de hormigón armado

$C_i = 0,06$ para pórticos espaciales de hormigón armado con muros estructurales y para otras estructuras

R = factor de reducción de respuesta estructural

ϕ_P, ϕ_E = factores de configuración estructural en planta y en elevación.

Donde el coeficiente de configuración estructural en planta es:

$$\phi_P = \phi_{PA} \times \phi_{PB}$$

ϕ_{PA} = es el menor valor hecho un examen piso por piso de las irregularidades en planta tipo 1, 2 y/o 3.

ϕ_{PB} = de manera semejante pero considerando las irregularidades en planta tipo 4 y/o 5. Y el coeficiente de configuración estructural en elevación es

$$\phi_E = \phi_{EA} \times \phi_{EB} \times \phi_{EC}$$

ϕ_{EA} = es el menor valor hecho un examen piso por piso de las irregularidades en elevación tipo 1 y/o 5,

ϕ_{EB} = de manera semejante pero con las irregularidades tipo 2 y/o 3,

ϕ_{EC} = en cambio con la irregularidad tipo 4.

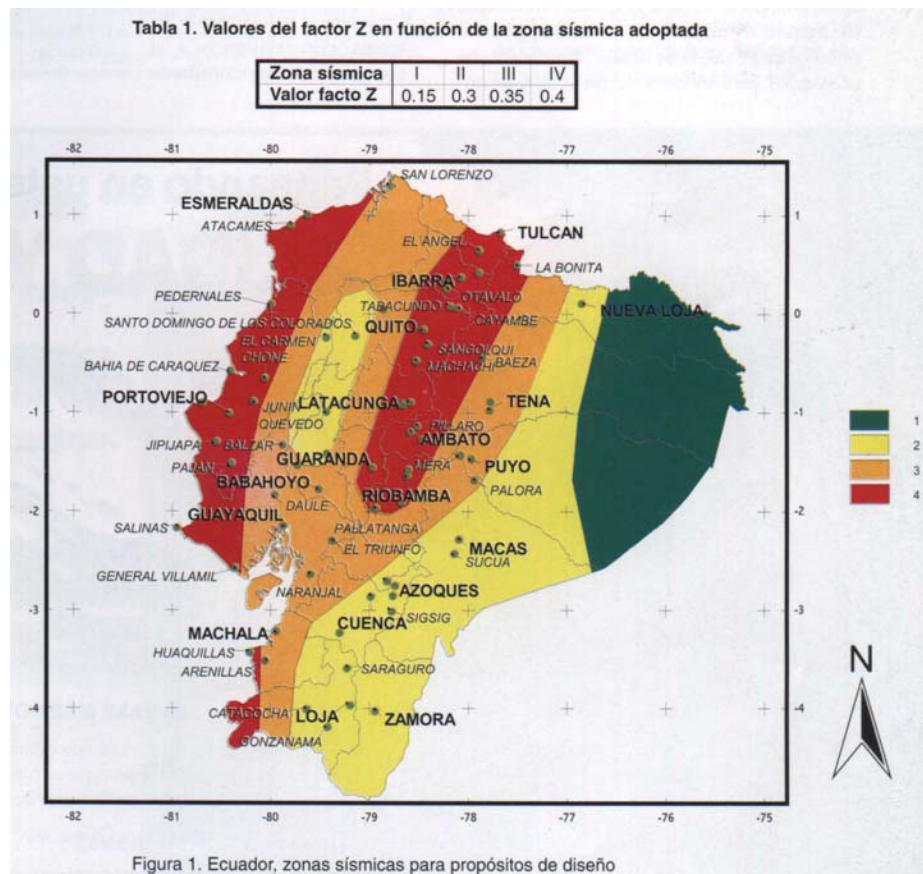


Figura 3.1: Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño

Tabla 3.1: Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona sísmica	I	II	III	IV
Valor factor Z	0,15	0,25	0,30	0,40

Tabla 3.2: Tipo de uso, destino e importancia de la estructura

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Factor
1. Edificaciones esenciales y/o peligrosas	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras sustancias anti-incendio . Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias peligrosas.	1,5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente	1,3
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1,0

Tabla 3.3: Coeficiente de suelo S y Coeficiente Cm

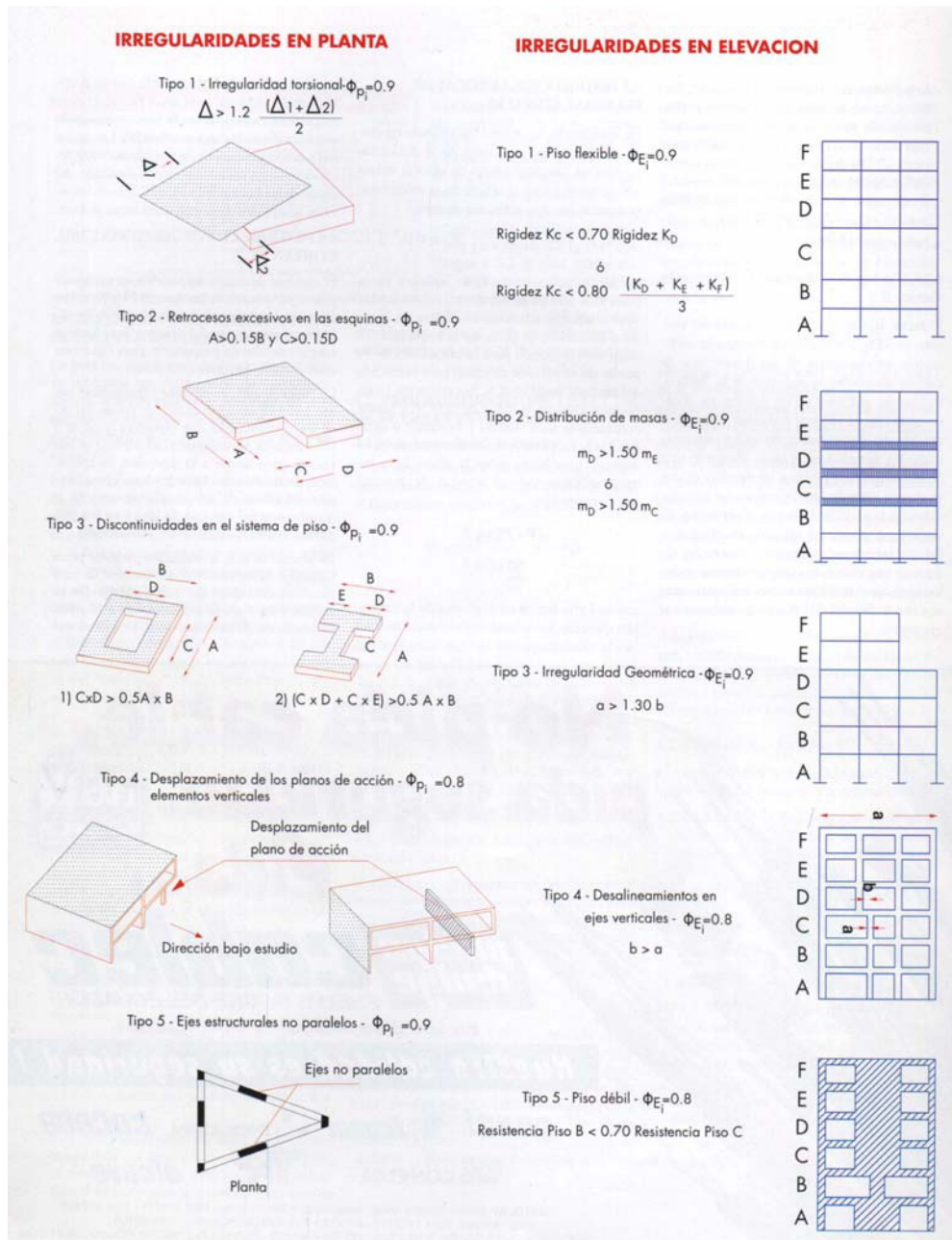
Perfil tipo	Descripción	S	Cm
S1	Roca o suelo firme	1,0	2,5
S2	Suelos intermedios	1,2	3,0
S3	Suelos blandos y estrato profundo	1,5	2,8
S4	Condiciones especiales de suelo	2,0*	2,5

(*) = Este valor debe tomarse como mínimo, y no substituye los estudios de detalle necesarios para construir sobre este tipo de suelos.

Tabla 3.4: Valores del coeficiente de reducción de respuesta estructural R

Sistema estructural	R
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas o de acero laminado en caliente, con muros estructurales de hormigón armado(sistemas duales).	12
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas o de acero laminado en caliente.	10
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes, de hormigón armado con vigas banda y muros estructurales de hormigón armado(sistemas duales).	10
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas y diagonales rigidizadoras.*	10
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes de hormigón armado con vigas banda y diagonales rigidizadoras. *.	9
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes de hormigón armado con vigas banda.	8
Estructuras de acero con elementos armados de placas o con elementos de acero conformados en frío Estructuras de aluminio.	7
Estructuras de madera	7
Estructura de mampostería reforzada o confinada	5
Estructuras con muros portantes de tierra reforzada o confinada	3

(*) = Cuando se utilizan diagonales, se debe verificar que los elementos en tensión cedan antes que los elementos en compresión.



FIGURAS 3.2 y 3.3

Nota: La descripción de estas irregularidades no faculta al calculista o diseñador a considerarlas como normales, por lo tanto la presencia de estas irregularidades requiere revisiones estructurales adicionales que garanticen el buen comportamiento local y global de la edificación.

Tabla 3.5: Coeficientes de configuración en planta.

Tipo	Descripción de las irregularidades en planta	Φ_{pi}
1	<p><i>Irregularidad torsional</i> Existe irregularidad por torsión, cuando la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es mayor que 1,2 veces la deriva promedio de los extremos de la estructura con respecto al mismo eje de referencia. La torsión accidental se define en el numeral 6.4.2 del presente código.</p>	0,9
2	<p><i>Entrantes excesivos en las esquinas</i> La configuración de una estructura se considera irregular cuando presenta entrantes excesivos en sus esquinas. Un entrante en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del entrante, son mayores que el 15% de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del entrante.</p>	0,9
3	<p><i>Discontinuidad en el sistema de piso</i> La configuración de la estructura se considera irregular cuando el sistema de piso tiene discontinuidades apreciables o variaciones significativas en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entrantes o huecos, con áreas mayores al 50% del área total del piso o con cambios en la rigidez en el plano del piso del sistema de más del 50% entre niveles consecutivos.</p>	0,9
4	<p><i>Desplazamiento del plano de acción de elementos verticales</i> Una estructura se considera irregular cuando existen discontinuidades en los ejes verticales, tales como desplazamientos del plano de acción de elementos verticales del sistema resistente.</p>	0,8
5	<p><i>Ejes estructurales no paralelos</i> La estructura se considera irregular cuando los ejes estructurales no son paralelos o simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales de la estructura.</p>	0,9
6	<p><i>Sistema de piso flexible</i> Cuando la relación de aspecto en planta de la edificación es mayor que 4:1 o cuando el sistema de piso no sea rígido en su propio plano se deberá revisar la condición de piso flexible en el modelo estructural</p>	-

Tabla 3.6: Coeficiente de configuración en elevación

Tipo	Descripción de las irregularidades en elevación	Pórticos espaciales y pórticos con vigas banda ΦE_i	Sistemas duales o con diagonales ΦE_i
1	Piso blando (irregularidad en rigidez) La estructura se considera irregular cuando la rigidez lateral de un piso es menor que el 70% de la rigidez lateral del piso superior o menor que el 80 % del promedio de la rigidez lateral de los tres pisos superiores.	0,9	1,0
2	Irregularidad en la distribución de las masas La estructura se considera irregular cuando la masa de cualquier piso es mayor que 1,5 veces la masa de uno de los pisos adyacentes, con excepción del piso de cubierta que sea más liviano que el piso inferior.	0,9	1,0
3	Irregularidad geométrica La estructura se considera irregular cuando la dimensión en planta del sistema resistente en cualquier piso es mayor que 1,3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, exceptuando el caso de los altillos de un solo piso.	0,9	1,0
4	Desalineamiento de ejes verticales La estructura se considera irregular cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema resistente, dentro del mismo plano en el que se encuentran, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento. Se exceptúa la aplicabilidad de este requisito cuando los elementos desplazados solo sostienen la cubierta de la edificación sin otras cargas adicionales de tanques o equipos.	0,8	0,9
5	Piso débil-Discontinuidad en la resistencia La estructura se considera irregular cuando la resistencia del piso es menor que el 70% de la resistencia del piso inmediatamente superior, (entendiéndose por resistencia del piso la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada).	0,8	1,0
6	Columnas cortas Se debe evitar la presencia de columnas cortas, tanto en el diseño como en la construcción de las estructuras.	-	-

3.1.2. Según UBC 1997

El coeficiente de respuesta sísmico C_s es dado por la siguiente formula

$$C_s = \frac{C_v I}{RT}$$

I = tipo de uso, destino e importancia de la estructura, de UBC tabla 16-K

R = factor de reducción de respuesta estructural, de UBC tabla 16-N

C_v = coeficiente de respuesta sísmica basado en la velocidad del suelo, de UBC tabla 16-R

T = periodo fundamental de vibración.

El máximo valor del coeficiente de respuesta sísmico es dado por la siguiente formula

$$C_s \leq 2.5C_a I / R$$

C_a = coeficiente de respuesta sísmica basado en la aceleración del suelo, para una zona sísmica específica y perfil del suelo, de UBC tabla 16-Q.

El mínimo valor del coeficiente de respuesta sísmico es dado por la siguiente formula

$$C_s \geq 0.11C_a I$$

El periodo fundamental utilizado se calcula con la formula del UBC formula (30-8) que es la siguiente

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

h_n = Altura en pie de la edificación de n pisos, medida desde la base de la estructura

$C_t = 0.035$ para pórticos de acero resistentes a momentos

$C_t = 0.03$ para pórticos de hormigón armado resistentes a momentos y pórticos de acero con diagonales excéntricas

$C_t = 0.02$ para todos los demás edificios.

Tabla 3.7: Clasificación del tipo de perfil del suelo

Soil profile type	Description	Shear wave velocity, feet per second
S_A	Hard rock	> 5000
S_B	Rock	2500 to 5000
S_C	Soft rock	1200 to 2500
S_D	Stiff soil	600 to 1200
S_E	Soft soil	< 600

Tabla 3.8: Coeficientes de respuesta del suelo

Soil profile	Zone 1		Zone 2A		Zone 2B		Zone 3		Zone 4	
	C_a	C_v	C_a	C_v	C_a	C_v	C_a	C_v	C_a	C_v
S_A	0.06	0.06	0.12	0.12	0.16	0.16	0.24	0.24	$0.32N_a$	$0.32N_v$
S_B	0.08	0.08	0.15	0.15	0.20	0.20	0.30	0.30	$0.40N_a$	$0.40N_v$
S_C	0.09	0.13	0.18	0.25	0.24	0.32	0.33	0.45	$0.40N_a$	$0.56N_v$
S_D	0.12	0.18	0.22	0.32	0.28	0.40	0.36	0.54	$0.44N_a$	$0.64N_v$
S_E	0.19	0.26	0.30	0.50	0.34	0.64	0.36	0.84	$0.36N_a$	$0.96N_v$

Tabla 3.9: Factores de reducción de repuesta elástica R y amplificación de fuerza Ω_0

Structural system	R	Height limit, ft	Ω_o
BEARING WALL SYSTEM			
Wood light-framed walls with shear panels	5.5	65 ¹	2.8
Concrete or masonry shear walls	4.5	160	2.8
Steel braced frames	4.4	160	2.2
Heavy timber braced frames	2.8	65	2.2
BUILDING FRAME SYSTEM			
Steel eccentrically braced frame	7.0	240	2.8
Wood light-framed walls with shear panels	6.5	65 ¹	2.8
Concrete shear walls	5.5	240	2.8
Masonry shear walls	5.5	160	2.8
Steel ordinary braced frames	5.6	160	2.2
Heavy timber braced frames	5.6	65	2.2
Steel special concentrically braced frames	6.4	240	2.2
MOMENT-RESISTING FRAME SYSTEM			
Steel or concrete special moment-resisting frames	8.5	None	2.8
Masonry moment-resisting wall frames	6.5	160	2.8
Steel special truss moment frames	6.5	240	2.8
DUAL SYSTEM			
Concrete shear walls with SMRF ²	8.5	None	2.8
Masonry shear walls with SMRF	5.5	160	2.8
Masonry shear walls with masonry MRWF ³	6.0	160	2.8
Steel eccentrically braced frames with steel SMRF	8.5	None	2.8
Steel ordinary braced frames with steel SMRF	6.5	None	2.8
Steel special concentrically braced frames with steel SMRF	7.5	None	2.8
INVERTED PENDULUM			
Cantilevered column elements	2.2	35 ⁴	2.0

- Note: 1. Three stories or less
2. Special moment-resisting frame
3. Moment-resisting wall frame
4. Height of the columns included

3.2. Cortante basal

El cortante basal o corte basal total (V_{basal}) se denomina a la fuerza cortante total que se aplica en la base de la estructura. El corte basal es igual al producto del coeficiente de diseño sísmico (C_s) por el peso total de la estructura (W).

$$V_{\text{basal}} = \frac{ZIC}{R\phi_P\phi_E} W$$

3.3. Cortantes de entrepiso y momentos torsores accidentales

Las fuerzas sísmicas (fuerzas laterales en cada entrepiso) se determinan de acuerdo al CEC 2000.

$$F_i = \frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i} (V_{basal} - F_t)$$

$$F_t = 0.07 * T * V_{basal}$$

donde W_i es el peso por carga permanente en el piso i , h_i es la altura del piso i respecto a la base del edificio y F_t es una fuerza en el tope del edificio debido a que el periodo fundamental T de la estructura es mayor a 0.7 seg.

Debe indicarse que adicionalmente es necesario incluir un momento accidental por piso. Estos momentos son debidos a cambios accidentales que podrían darse en la distribución de las masas en un piso. El CEC2000 establece que debe ser igual a la fuerza sísmica por un brazo de palanca igual al 5% de la mayor dimensión en planta del edificio perpendicular al sismo de análisis. Para combinaciones de carga se consideraron las ya conocidas:

$$0.7S_x + 0.3S_y$$

$$0.3S_x + 0.7S_y$$

Adicionalmente se incluyó la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados (SRSS):

$$\sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

3.4. Centro de masas

El movimiento global de un sistema mecánico en términos de un punto muy especial llamado centro de masa del sistema. el sistema mecánico puede ser tanto un conjunto de partículas o un cuerpo rígido. Sé vera que todo el sistema mecánico se mueve como si todas las masas estuvieran concentradas en el centro de masa. Además, si la fuerza externa resultante sobre el sistema es F y la masa total es M , el centro de masa se mueve con una aceleración dada por $a=F/M$. es decir, el sistema se mueve como si la fuerza externa resultante se aplicara a una sola partícula de masa M localizado en el centro de masa. Se puede describir la posición del centro de masa de un sistema como la posición promedio de la masa del sistema. La coordenada X del centro de masa se define como.

$$X_c = \frac{m_1 X_1 + m_2 X_2}{m_1 + m_2}$$

Las coordenadas Y y Z del centro de masa se define en forma similar por las ecuaciones.

$$Y_c = \frac{\sum m_i Y_i}{M} \quad \text{y} \quad Z_c = \frac{\sum m_i Z_i}{M}$$

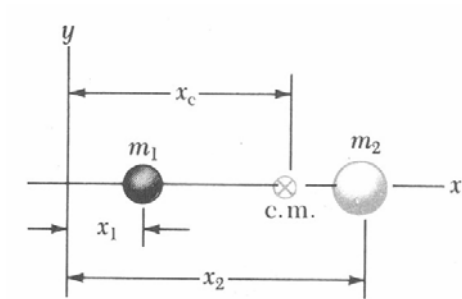


Figura 9.17 El centro de masa de dos partículas sobre el eje x se localiza en x_c , un punto entre las dos partículas, próximo a la partícula más grande.

la localización del centro de masa de un cuerpo rígido. Un cuerpo rígido es un sistema constituido por un gran número de partículas. La separación entre partículas es muy pequeña, por lo que el cuerpo se puede considerar como si tuviera una distribución continua de masa. Dividiendo el cuerpo en elementos de masa Δm_i , con coordenadas X_i, Y_i, Z_i , se ve que las coordenadas del centro de masa es aproximadamente.

$$X_c \approx \frac{\sum X_i \Delta m_i}{M}$$

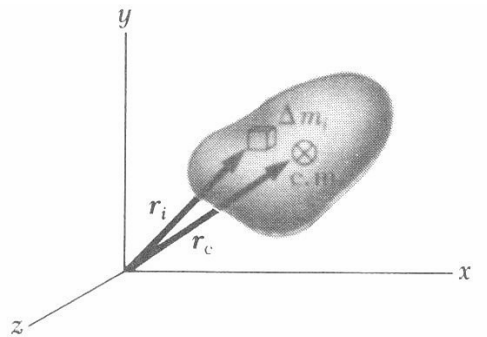


Figura 9.18 Un cuerpo rígido se puede considerar como una colección de pequeños elementos de masa Δm_i . El centro de masa se localiza en el vector de posición r_c , el cual tiene coordenadas x_c , y_c y z_c .

Con expresiones similares para Y_c , Z_c . Si se deja que el número de elementos, n , se aproxime al infinito, entonces se tiene presente X_c . En este límite se reemplaza la suma por una integral y se reemplaza Δm_i por el elemento diferencial dm , por tanto.

$$X_c = \lim_{\Delta m_i \rightarrow 0} \frac{\sum X_i \Delta m_i}{M} = \frac{1}{M} \int X dm$$

$$Y_c = \frac{1}{M} \int Y dm \quad \text{y} \quad Z_c = \frac{1}{M} \int Z dm$$

3.5. Control de la deriva

Para la revisión de las derivas de piso se utilizará el valor de la respuesta máxima inelástica en desplazamientos Δ_M de la estructura, causada por el sismo de diseño. Las derivas obtenidas como consecuencia de la aplicación de las fuerzas laterales de diseño estáticas, para cada dirección de aplicación de las fuerzas

laterales, se calcularán, para cada piso, realizando un análisis elástico estático de la estructura. Pueden también calcularse mediante un análisis dinámico. El cálculo de las derivas de piso debe incluir las deflexiones debidas a efectos traslacionales y torsionales, y los efectos $P-\Delta$. Adicionalmente, en el caso de pórticos con estructura metálica, debe considerarse la contribución de las deformaciones de las zonas de conexiones a la deriva total de piso.

Límites de la deriva

el valor de Δ_M debe calcularse mediante:

$$\Delta_M = R\Delta_E$$

no pudiendo Δ_M superar los valores establecidos en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7: Valores de Δ_M máximos, expresados como fracción de la altura de piso

Estructuras de	Δ_M máxima
Hormigón armado, estructuras metálicas y de madera	0,020
De mampostería	0,010

3.6. Efecto $P-\Delta$

Corresponden a los efectos adicionales, en las dos direcciones principales de la estructura, causados por efectos de segundo orden

que producen un incremento en las fuerzas internas, momentos y derivas de la estructura, y que deben considerarse en la evaluación de la estabilidad estructural global. Los efectos $P - \Delta$ no necesitan ser considerados cuando el índice de estabilidad Q_i , es menor a 0,10.

El índice de estabilidad, para el piso i y en la dirección bajo estudio, puede calcularse por medio de la ecuación:

$$Q_i = \frac{P_i \Delta_i}{V_i h_i}$$

Q_i = Índice de estabilidad del piso i , es la relación entre el momento de segundo orden y el momento de primer orden.

P_i = Es la suma de la carga vertical total sin mayorar, incluyendo el peso muerto y la sobrecarga por carga viva, del piso i y de todos los pisos localizados sobre el piso i

Δ_i = Es la deriva del piso i calculada en el centro de masas del piso.

V_i = El cortante sísmico del piso .

h_i = La altura del piso considerado.

El índice de estabilidad de cualquier piso, Q_i , no debe exceder el valor de 0,30. Cuando Q_i es mayor que 0,30, la estructura es potencialmente inestable y debe rigidizarse, a menos que se demuestre, mediante procedimientos más estrictos, que la

estructura permanece estable y que cumple con todos los requisitos de diseño sismorresistente establecidos en las normativas de diseño en hormigón armado, estructuras metálicas, madera o mampostería, acordes con la filosofía de diseño del presente código. Para considerar el efecto P- Δ en la dirección bajo estudio, y cuando se cumple que $0.1 < Q_i < 0.30$, tanto las derivas de piso calculada, Δ_{Ei} , como las fuerzas internas y los momentos de la estructura que aparecen como producto de la aplicación de las cargas laterales de diseño, se multiplicarán por un factor de mayoración $f_{P-\Delta}$ determinado por:

$$f_{P-\Delta} = \left(\frac{1}{1 - Q_i} \right)$$

Elemento	Area m ²	Longitud mts	Peso kg/m ²	Peso kg/m	Peso kg	Centro de gravedad X(m)	Centro de gravedad Y(m)	PT (X) kg.m	PT (Y) kg.m
Losa	662,74		700		463918	12,9658	13,5232	6015068,0	6273655,9
vigaA		25,7		52,195	1341,4115	12,85	0	17237,1	0,0
vigaB		25,7		52,195	1341,4115	12,85	6,1	17237,1	8182,6
vigaB'		3,8		52,195	198,341	19,2	7,45	3808,1	1477,6
vigaC		25,7		52,195	1341,4115	12,85	10,7	17237,1	14353,1
vigaC'		3,75		52,195	195,73125	15,425	12,8	3019,2	2505,4
vigaD		25,7		52,195	1341,4115	12,85	16,05	17237,1	21529,7
vigaE		25,7		52,195	1341,4115	12,85	20,65	17237,1	27700,1
vigaF		25,7		52,195	1341,4115	12,85	26,8	17237,1	35949,8
viga1		26,8		52,195	1398,826	0	13,4	0,0	18744,3
viga2		26,8		52,195	1398,826	5,3	13,4	7413,8	18744,3
viga3AC		10,7		52,195	558,4865	11,3	5,35	6310,9	2987,9
viga3DF		10,75		52,195	561,09625	11,3	21,425	6340,4	12021,5
viga3'		9,95		52,195	519,34025	13,55	11,075	7037,1	5751,7
viga3"		2,1		52,195	109,6095	15,35	11,75	1682,5	1287,9
viga4		26,8		52,195	1398,826	17,3	13,4	24199,7	18744,3
viga5		26,8		52,195	1398,826	21,1	13,4	29515,2	18744,3
viga6		26,8		52,195	1398,826	25,7	13,4	35949,8	18744,3
col A-1		3		262,467	787,401	0	0	0,0	0,0
col B-1		3		422,035	1266,105	0	6,1	0,0	7723,2
col C-1		3		422,035	1266,105	0	10,7	0,0	13547,3
col D-1		3		422,035	1266,105	0	16,05	0,0	20321,0
col E-1		3		422,035	1266,105	0	20,65	0,0	26145,1
col F-1		3		262,467	787,401	0	26,8	0,0	21102,3
col A-2		3		422,035	1266,105	5,3	0	6710,4	0,0
col B-2		3		593,533	1780,599	5,3	6,1	9437,2	10861,7
col C-2		3		593,533	1780,599	5,3	10,7	9437,2	19052,4
col D-2		3		593,533	1780,599	5,3	16,05	9437,2	28578,6
col E-2		3		593,533	1780,599	5,3	20,65	9437,2	36769,4
col F-2		3		422,035	1266,105	5,3	26,8	6710,4	33931,6
col A-3		3		422,035	1266,105	11,3	0	14307,0	0,0
col B-3		3		593,533	1780,599	11,3	6,1	20120,8	10861,7
col C-3		3		593,533	1780,599	11,3	10,7	20120,8	19052,4
col D-3		3		593,533	1780,599	11,3	16,05	20120,8	28578,6

col A-3	3	593,533	1780,599	17,3	6,1	30804,4	70861,7
col B-4	3	593,533	1780,599	17,3	10,7	30804,4	19052,4
col C-4	3	593,533	1780,599	17,3	16,05	30804,4	28578,6
col D-4	3	593,533	1780,599	17,3	20,65	30804,4	36769,4
col E-4	3	422,035	1266,105	17,3	26,8	21903,6	33931,6
col F-4	3	422,035	1266,105	21,1	0	26714,8	0,0
col A-5	3	593,533	1780,599	21,1	6,1	37570,6	10861,7
col B-5	3	593,533	1780,599	21,1	10,7	37570,6	19052,4
col C-5	3	593,533	1780,599	21,1	16,05	37570,6	28578,6
col D-5	3	593,533	1780,599	21,1	20,65	37570,6	36769,4
col E-5	3	422,035	1266,105	21,1	26,8	26714,8	33931,6
col F-5	3	262,467	787,401	25,7	0	20236,2	0,0
col B-6	3	422,035	1266,105	25,7	6,1	32538,9	7723,2
col C-6	3	422,035	1266,105	25,7	10,7	32538,9	13547,3
col D-6	3	422,035	1266,105	25,7	16,05	32538,9	20321,0
col E-6	3	422,035	1266,105	25,7	20,65	32538,9	26145,1
col F-6	3	262,467	787,401	25,7	26,8	20236,2	21102,3

SUMA

533000,0717 Kg
533,000 Tn6945398,8
7195577,1

Masa=W/g= 54332,32128 kg-masa

Centro de masa

X= Pt (X)/Peso= 13,03 mts
Y= Pt (Y)/Peso= 13,50 mts

L= 0,15

Peso muerto para el analisis sismico estatico

W= Peso = 533,000 Tn

	m2	mts	kg/m2	kg/m	kg	X(m)	Y(m)	kg.m	kg.m
Losa	662,74		700		463918	12,9658	13,5232	6015068,0	6273655,9
vigaA		25,7		59,651	1533,0307	12,85	0	19699,4	0,0
vigaB		25,7		59,651	1533,0307	12,85	6,1	19699,4	9351,5
vigaB'		3,8		59,651	226,6738	19,2	7,45	4352,1	1688,7
vigaC		25,7		59,651	1533,0307	12,85	10,7	19699,4	16403,4
vigaC'		3,75		59,651	223,69125	15,425	12,8	3450,4	2863,2
vigaD		25,7		59,651	1533,0307	12,85	16,05	19699,4	24605,1
vigaE		25,7		59,651	1533,0307	12,85	20,65	19699,4	31657,1
vigaF		25,7		59,651	1533,0307	12,85	26,8	19699,4	41085,2
viga1		26,8		59,651	1598,6468	0	13,4	0,0	21421,9
viga2		26,8		59,651	1598,6468	5,3	13,4	8472,8	21421,9
viga3AC		10,7		59,651	638,2857	11,3	5,35	7212,4	3414,7
viga3DF		10,75		59,651	641,24825	11,3	21,425	7246,1	13738,7
viga3'		9,95		59,651	593,52745	13,55	11,075	8042,3	6573,3
viga3"		2,1		59,651	125,2671	15,35	11,75	1922,8	1471,9
viga4		26,8		59,651	1598,6468	17,3	13,4	27656,6	21421,9
viga5		26,8		59,651	1598,6468	21,1	13,4	33731,4	21421,9
viga6		26,8		59,651	1598,6468	25,7	13,4	41085,2	21421,9
col A-1		3		262,467	787,401	0	0	0,0	0,0
col B-1		3		422,035	1266,105	0	6,1	0,0	7723,2
col C-1		3		422,035	1266,105	0	10,7	0,0	13547,3
col D-1		3		422,035	1266,105	0	16,05	0,0	20321,0
col E-1		3		422,035	1266,105	0	20,65	0,0	26145,1
col F-1		3		262,467	787,401	0	26,8	0,0	21102,3
col A-2		3		422,035	1266,105	5,3	0	6710,4	0,0
col B-2		3		593,533	1780,599	5,3	6,1	9437,2	10861,7
col C-2		3		593,533	1780,599	5,3	10,7	9437,2	19052,4
col D-2		3		593,533	1780,599	5,3	16,05	9437,2	28578,6
col E-2		3		593,533	1780,599	5,3	20,65	9437,2	36769,4
col F-2		3		422,035	1266,105	5,3	26,8	6710,4	33931,6
col A-3		3		422,035	1266,105	11,3	0	14307,0	0,0
col B-3		3		593,533	1780,599	11,3	6,1	20120,8	10861,7
col C-3		3		593,533	1780,599	11,3	10,7	20120,8	19052,4
col D-3		3		593,533	1780,599	11,3	16,05	20120,8	28578,6

col	C-4	C-4	D-4	E-4	F-4	A-5	B-5	C-5	D-5	E-5	F-5	A-6	B-6	C-6	D-6	E-6	F-6	W ₁	W ₂	T _n
	3	593,533	1780,599	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	10,7	30804,4	19052,4
	3	593,533	1780,599	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	16,05	30804,4	28578,6
	3	593,533	1780,599	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	20,65	30804,4	36769,4
	3	422,035	1266,105	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	26,8	21903,6	33931,6
	3	422,035	1266,105	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	0	26714,8	0,0
	3	593,533	1780,599	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	6,1	37570,6	10861,7
	3	593,533	1780,599	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	10,7	37570,6	19052,4
	3	593,533	1780,599	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	16,05	37570,6	28578,6
	3	593,533	1780,599	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	20,65	37570,6	36769,4
	3	422,035	1266,105	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	26,8	26714,8	33931,6
	3	262,467	787,401	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	0	20236,2	0,0
	3	422,035	1266,105	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	6,1	32538,9	7723,2
	3	422,035	1266,105	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	10,7	32538,9	13547,3
	3	422,035	1266,105	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	16,05	32538,9	20321,0
	3	422,035	1266,105	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	20,65	32538,9	26145,1
	3	262,467	787,401	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	26,8	20236,2	21102,3

SUMA

Masa=W/g= 54582,5647 kg-masa

535454,9597 Kg

535,455 Tn

6978068,3

7228070,8

Centro de masa

X= Pt (X)/Peso= 13,03 mts

Y= Pt (Y)/Peso= 13,50 mts

L= 0,15

Peso muerto para el analisis sismico estatico

W= Peso = 535,455 Tn

Elemento	Area m ²	Longitud mts	Peso kg/m ²	Peso kg/m	Peso kg	Centro de gravedad X(m)	Centro de gravedad Y(m)	Pt (A) kg.m	Pt (B) kg.m
Losa *	749,45		700		524615	11,2548	13,5089	5904436,9	7086971,6
vigaA		29,05		68,599	1992,80095	11,175	0	22269,6	0,0
vigaB		29,05		68,599	1992,80095	11,175	6,1	22269,6	12156,1
vigaB'		3,8		68,599	260,6762	19,2	7,45	5005,0	1942,0
vigaC		29,05		68,599	1992,80095	11,175	10,7	22269,6	21323,0
vigaC'		3,75		68,599	257,24625	15,425	12,8	3968,0	3292,8
vigaD		29,05		68,599	1992,80095	11,175	16,05	22269,6	31984,5
vigaE		29,05		68,599	1992,80095	11,175	20,65	22269,6	41151,3
vigaF		29,05		68,599	1992,80095	11,175	26,8	22269,6	53407,1
viga1		28,8		68,599	1975,6512	0	13,4	0,0	26473,7
viga2		26,8		68,599	1838,4532	5,3	13,4	9743,8	24635,3
viga3AC		10,7		68,599	734,0093	11,3	5,35	8294,3	3926,9
viga3DF		10,75		68,599	737,43925	11,3	21,425	8333,1	15799,6
viga3'		9,95		68,599	682,56005	13,55	11,075	9248,7	7559,4
viga3"		2,1		68,599	144,0579	15,35	11,75	2211,3	1692,7
viga4		26,8		68,599	1838,4532	17,3	13,4	31805,2	24635,3
viga5		26,8		68,599	1838,4532	21,1	13,4	38791,4	24635,3
viga6		26,8		68,599	1838,4532	25,7	13,4	47248,2	24635,3
col A-1		3		262,467	787,401	0	0	0,0	0,0
col B-1		3		422,035	1266,105	0	6,1	0,0	7723,2
col C-1		3		422,035	1266,105	0	10,7	0,0	13547,3
col D-1		3		422,035	1266,105	0	16,05	0,0	20321,0
col E-1		3		422,035	1266,105	0	20,65	0,0	26145,1
col F-1		3		262,467	787,401	0	26,8	0,0	21102,3
col A-2		3		422,035	1266,105	5,3	0	6710,4	0,0
col B-2		3		593,533	1780,599	5,3	6,1	9437,2	10861,7
col C-2		3		593,533	1780,599	5,3	10,7	9437,2	19052,4
col D-2		3		593,533	1780,599	5,3	16,05	9437,2	28578,6
col E-2		3		593,533	1780,599	5,3	20,65	9437,2	36769,4
col F-2		3		422,035	1266,105	5,3	26,8	6710,4	33931,6
col A-3		3		422,035	1266,105	11,3	0	14307,0	0,0
col B-3		3		593,533	1780,599	11,3	6,1	20120,8	10861,7
col C-3		3		593,533	1780,599	11,3	10,7	20120,8	19052,4
col D-3		3		593,533	1780,599	11,3	16,05	20120,8	28578,6

col B-4	3	593,533	1780,599	17,3	10,7	30804,4	19061,4
col C-4	3	593,533	1780,599	17,3	16,05	30804,4	28578,6
col D-4	3	593,533	1780,599	17,3	20,65	30804,4	36769,4
col E-4	3	593,533	1780,599	17,3	26,8	21903,6	33931,6
col F-4	3	422,035	1266,105	21,1	0	26714,8	0,0
col A-5	3	422,035	1266,105	21,1	6,1	37570,6	10861,7
col B-5	3	593,533	1780,599	21,1	10,7	37570,6	19052,4
col C-5	3	593,533	1780,599	21,1	16,05	37570,6	28578,6
col D-5	3	593,533	1780,599	21,1	20,65	37570,6	36769,4
col E-5	3	422,035	1266,105	21,1	26,8	26714,8	33931,6
col F-5	3	262,467	787,401	25,7	0	20236,2	0,0
col A-6	3	422,035	1266,105	25,7	6,1	32538,9	7723,2
col B-6	3	422,035	1266,105	25,7	10,7	32538,9	13547,3
col C-6	3	422,035	1266,105	25,7	16,05	32538,9	20321,0
col D-6	3	422,035	1266,105	25,7	20,65	32538,9	26145,1
col E-6	3	262,467	787,401	25,7	26,8	20236,2	21102,3

SUMA

600614,1267 Kg
600,614 Tn

6904335 8100674

Masa=W/g= 61224,68162 kg-masa			
Centro de masa			
X=	Pt (X)/Peso=	11,50	mts
Y=	Pt (Y)/Peso=	13,49	mts

L=	0,15
Peso muerto para el analisis sismico estatico	
W=	Peso = 600,614 Tn

Losa	827,35	700	579145	13,9415	13,332	8074150	7721161,1
vigaA	26,95	68,599	1848,74305	13,475	0	24911,8	0,0
vigaB	27,15	68,599	1862,46285	13,575	6,1	25282,9	11361,0
vigaB'	3,8	68,599	260,6762	19,2	7,45	5005,0	1942,0
vigaC	27,3	68,599	1872,7527	13,65	10,7	25563,1	20038,5
vigaC'	3,75	68,599	257,24625	15,425	12,8	3968,0	3292,8
vigaD	27,45	68,599	1883,04255	13,725	16,05	25844,8	30222,8
vigaE	27,6	68,599	1893,3324	13,8	20,65	26128,0	39097,3
vigaF	27,7	68,599	1900,1923	13,85	26,8	26317,7	50925,2
viga1	28,8	68,599	1975,6512	0	13,4	0,0	26473,7
viga2	29,5	68,599	2023,6705	5,3	13,3	10725,5	26914,8
viga3AC	12,6	68,599	864,3474	11,3	4,4	9767,1	3803,1
viga3DF	12,25	68,599	840,33775	11,3	22,17	9495,8	18630,3
viga3'	9,95	68,599	682,56005	13,55	11,075	9248,7	7559,4
viga3"	2,1	68,599	144,0579	15,35	11,75	2211,3	1692,7
viga4	30,95	68,599	2123,13905	17,3	13,075	36730,3	27760,0
viga5	31,4	68,599	2154,0086	21,1	13	45449,6	28002,1
viga6	31,9	68,599	2188,3081	25,7	12,95	56239,5	28338,6
col A-1	3	262,467	787,401	0	0	0,0	0,0
col B-1	3	422,035	1266,105	0	6,1	0,0	7723,2
col C-1	3	422,035	1266,105	0	10,7	0,0	13547,3
col D-1	3	422,035	1266,105	0	16,05	0,0	20321,0
col E-1	3	422,035	1266,105	0	20,65	0,0	26145,1
col F-1	3	262,467	787,401	0	26,8	0,0	21102,3
col A-2	3	422,035	1266,105	5,3	0	6710,4	0,0
col B-2	3	593,533	1780,599	5,3	6,1	9437,2	10861,7
col C-2	3	593,533	1780,599	5,3	10,7	9437,2	19052,4
col D-2	3	593,533	1780,599	5,3	16,05	9437,2	28578,6
col E-2	3	593,533	1780,599	5,3	20,65	9437,2	36769,4
col F-2	3	422,035	1266,105	5,3	26,8	6710,4	33931,6
col A-3	3	422,035	1266,105	11,3	0	14307,0	0,0
col B-3	3	593,533	1780,599	11,3	6,1	20120,8	10861,7
col C-3	3	593,533	1780,599	11,3	10,7	20120,8	19052,4
col D-3	3	593,533	1780,599	11,3	16,05	20120,8	28578,6

col C-4	3	593,533	1780,599	17,3	10,7	30804,4	19052,4
col D-4	3	593,533	1780,599	17,3	16,05	30804,4	28578,6
col E-4	3	593,533	1780,599	17,3	20,65	30804,4	36769,4
col F-4	3	422,035	1266,105	17,3	26,8	21903,6	33931,6
col A-5	3	422,035	1266,105	21,1	0	26714,8	0,0
col B-5	3	593,533	1780,599	21,1	6,1	37570,6	10861,7
col C-5	3	593,533	1780,599	21,1	10,7	37570,6	19052,4
col D-5	3	593,533	1780,599	21,1	16,05	37570,6	28578,6
col E-5	3	593,533	1780,599	21,1	20,65	37570,6	36769,4
col F-5	3	422,035	1266,105	21,1	26,8	26714,8	33931,6
col A-6	3	262,467	787,401	25,7	0	20236,2	0,0
col B-6	3	422,035	1266,105	25,7	6,1	32538,9	7723,2
col C-6	3	422,035	1266,105	25,7	10,7	32538,9	13547,3
col D-6	3	422,035	1266,105	25,7	16,05	32538,9	20321,0
col E-6	3	422,035	1266,105	25,7	20,65	32538,9	26145,1
col F-6	3	262,467	787,401	25,7	26,8	20236,2	21102,3

SUMA

655816,3969 Kg
655,816 Tn

9118670

8741668

Masa=W/g= 66851,82435 kg-masa

Centro de masa

X= Pt (X)/Peso= 13,90 mts
 Y= Pt (Y)/Peso= 13,33 mts

L= 0,3

Peso muerto para el analisis sismico estatico

W= Peso = 655,816 Tn

vigaA	30,3	68,599	2078,5497	13,475	0	28008,5	0,0
vigaA'	11,3	68,599	775,1687	5,65	3,35	4379,7	2596,8
vigaB	30,5	68,599	2092,2695	13,575	6,1	28402,6	12762,8
vigaB'	3,8	68,599	260,6762	19,2	7,45	5005,0	1942,0
vigaC	30,65	68,599	2102,55935	13,65	10,7	28699,9	22497,4
vigaD	30,8	68,599	2112,8492	13,725	16,05	28998,9	33911,2
vigaE	30,95	68,599	2123,13905	13,8	20,65	29299,3	43842,8
vigaF	31,05	68,599	2129,99895	13,85	26,8	29500,5	57084,0
viga1	28,8	68,599	1975,6512	0	13,4	0,0	26473,7
viga2	29,5	68,599	2023,6705	5,3	13,3	10725,5	26914,8
viga2'	3,35	68,599	229,80665	9,15	1,675	2102,7	384,9
viga3	30,2	68,599	2071,6898	11,3	13,2	23410,1	27346,3
viga4	30,95	68,599	2123,13905	17,3	13,075	36730,3	27760,0
viga5	31,4	68,599	2154,0086	21,1	13	45449,6	28002,1
viga6	31,9	68,599	2188,3081	25,7	12,95	56239,5	28338,6
col A-1	3,25	262,467	853,01775	0	0	0,0	0,0
col B-1	3,25	422,035	1371,61375	0	6,1	0,0	8366,8
col C-1	3,25	422,035	1371,61375	0	10,7	0,0	14676,3
col D-1	3,25	422,035	1371,61375	0	16,05	0,0	22014,4
col E-1	3,25	422,035	1371,61375	0	20,65	0,0	28323,8
col F-1	3,25	262,467	853,01775	0	26,8	0,0	22860,9
col A-2	3,25	422,035	1371,61375	5,3	0	7269,6	0,0
col B-2	3,25	593,533	1928,98225	5,3	6,1	10223,6	11766,8
col C-2	3,25	593,533	1928,98225	5,3	10,7	10223,6	20640,1
col D-2	3,25	593,533	1928,98225	5,3	16,05	10223,6	30960,2
col E-2	3,25	593,533	1928,98225	5,3	20,65	10223,6	39833,5
col F-2	3,25	422,035	1371,61375	5,3	26,8	7269,6	36759,2
col A-3	3,25	422,035	1371,61375	11,3	0	15499,2	0,0
col B-3	3,25	593,533	1928,98225	11,3	6,1	21797,5	11766,8
col C-3	3,25	593,533	1928,98225	11,3	10,7	21797,5	20640,1
col D-3	3,25	593,533	1928,98225	11,3	16,05	21797,5	30960,2
col E-3	3,25	593,533	1928,98225	11,3	20,65	21797,5	39833,5
col F-3	3,25	422,035	1371,61375	11,3	26,8	15499,2	36759,2
col A-4	3,25	422,035	1371,61375	17,3	0	23728,9	0,0
col B-4	3,25	593,533	1928,98225	17,3	6,1	33371,4	11766,8

col F-4	3,25	422,035	1371,61375	17,3	23728,9	30759,2
col A-5	3,25	422,035	1371,61375	21,1	28941,1	0,0
col B-5	3,25	593,533	1928,98225	21,1	40701,5	11766,8
col C-5	3,25	593,533	1928,98225	21,1	40701,5	20640,1
col D-5	3,25	593,533	1928,98225	21,1	40701,5	30960,2
col E-5	3,25	593,533	1928,98225	21,1	40701,5	39833,5
col F-5	3,25	422,035	1371,61375	21,1	28941,1	36759,2
col A-6	3,25	262,467	853,01775	25,7	21922,6	0,0
col B-6	3,25	422,035	1371,61375	25,7	35250,5	8366,8
col C-6	3,25	422,035	1371,61375	25,7	35250,5	14676,3
col D-6	3,25	422,035	1371,61375	25,7	35250,5	22014,4
col E-6	3,25	422,035	1371,61375	25,7	35250,5	28323,8
col F-6	3,25	262,467	853,01775	25,7	21922,6	22860,9

SUMA

710558,1916 Kg
710,558 Tn

89666997 9657298

Masa=W/g= 72432,02768 kg-masa	
Centro de masa	
X= Pt (X)/Masa=	12,62 mts
Y= Pt (Y)/Masa=	13,59 mts

L= 0,3
Peso muerto para el analisis sismico estatico
W= Peso = 710,558 Tn

Piso	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$1,2 \cdot \frac{*(\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$		Δ (cm)	Cumple	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$1,2 \cdot \frac{*(\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$		Δ (cm)	Cumple
15	4,266	5,163	5,6574		5,163	No	4,33	4,862	5,5152	4,862	No	
14	4,111	4,977	5,4528		4,977	No	4,162	4,676	5,3028	4,676	No	
13	3,9047	4,726	5,17842		4,726	No	3,946	4,436	5,0292	4,436	No	
12	3,647	4,412	4,8354		4,412	No	3,681	4,138	4,6914	4,138	No	
11	3,345	4,043	4,4328		4,043	No	3,372	3,79	4,2972	3,79	No	
10	3,012	3,635	3,9882		3,635	No	3,029	3,4	3,8574	3,4	No	
9	2,654	3,196	3,51		3,196	No	2,661	2,98	3,3846	2,98	No	
8	2,2715	2,726	2,9985		2,726	No	2,269	2,545	2,8884	2,545	No	
7	1,874	2,239	2,4678		2,239	No	1,869	2,092	2,3766	2,092	No	
6	1,498	1,781	1,9674		1,781	No	1,493	1,666	1,8954	1,666	No	
5	1,204	1,431	1,581		1,431	No	1,189	1,325	1,5084	1,325	No	
4	0,935	1,113	1,2288		1,113	No	0,913	1,018	1,1586	1,018	No	
3	0,669	0,799	0,8808		0,799	No	0,643	0,718	0,8166	0,718	No	
2	0,4	0,49	0,534		0,49	No	0,385	0,43	0,489	0,43	No	

El tipo 1 no satisface el requerimiento de que la máxima deriva debe ser mayor a 1.2 veces la deriva promedio de los extremos de la estructura. Por lo tanto se usa $\Phi_{p1} = 1$

Tipo 2-Entrantes excesivos en las esquinas

El tipo 2 no es aplicable debido a que no hay entrantes excesivos en las esquinas, las plantas son rectangulares. Por lo tanto se usa $\Phi_{p2} = 1$

15	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
14	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
13	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
12	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
11	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
10	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
9	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
8	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
7	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
6	720,72	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	360,36	No
5	807,43	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	403,715	No
4	807,43	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	403,715	No
3	807,43	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	403,715	No
2	846,5353	8,7144	7,7	2,8	38,8	58,0144	423,26765	No
1	932,368	8,7144	7,7	2,8	26,7	35,4144	466,184	No

El tipo 3 no satisface el requerimiento de que el área vació sea mayor al 50% del área total. Por lo tanto se usa $\Phi_{p3} = 1$

Tipo 4-Desplazamiento del plano de acción de elementos verticales

En los planos arquitectónicos no se tiene todos los planos de acción en su propio eje vertical
 El tipo 4 satisface el requerimiento de que debe haber discontinuidades en los ejes verticales. Por lo cual se usa $\Phi_{p4} = 0.8$

Tipo 5-Ejes estructurales no paralelos

En los planos arquitectónicos se tiene todos los ejes paralelos tanto en el eje X como en el eje Y.
 El tipo 5 no satisface el requerimiento de que los ejes estructurales no son paralelos o simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales de la estructura. Por lo cual se usa $\Phi_{p5} = 1$

El factor de configuración en planta esta dado por la siguiente expresión: $\Phi_p = \Phi_{pA} * \Phi_{pB}$

$\Phi_{pA} = 1$
 $\Phi_{pB} = 0,8$

$\Phi_p = 1 * 0,8 = 0,8$

Piso	Inercias												12EI _x	12EI _y	Rigidez lateral de piso (A)+(B)		
	Columna esquinera						Columna perimetral									E (ksi)	Altura (in)
	Columna interior			Columna exterior			Columna interior			Columna exterior							
	I _x (in) ⁴	I _y (in) ⁴	n _x	I _x (in) ⁴	I _y (in) ⁴	n _y	I _x (in) ⁴	I _y (in) ⁴	n _x	I _x (in) ⁴	I _y (in) ⁴	n _y					
Sótano	5440	1990	3	10800	3680	10	6	14300	4720	16	137,795	29000	46967,9	3201,51	50169,4		
Mezzanine	5440	1990	3	10800	3680	10	6	14300	4720	16	118,11	29000	74583,3	5083,88	79667,2		

I_x= Inercia alrededor del eje mayor

I_y= Inercia alrededor del eje menor

n_x= # de columnas con inercia I_x

n_y= # de columnas con inercia I_y

La rigidez K_S < 0.7Rigidez K_M K_S= 50169,4 K_M= 79667,2 0.7K_M= 55767,021 ¡Cuidado!

Rigidez lateral de piso en X

Piso	Inercias												12EI _x	12EI _y	Rigidez lateral de piso (A)+(B)		
	Columna esquinera						Columna perimetral									E (ksi)	Altura (in)
	Columna interior			Columna exterior			Columna interior			Columna exterior							
	I _x (in) ⁴	I _y (in) ⁴	n _x	I _x (in) ⁴	I _y (in) ⁴	n _y	I _x (in) ⁴	I _y (in) ⁴	n _x	I _x (in) ⁴	I _y (in) ⁴	n _y					
Sótano	5440	1990	1	10800	3680	6	10	14300	4720	16	137,795	29000	9342,51	15733,6	25076,1		
Mezzanine	5440	1990	1	10800	3680	6	10	14300	4720	16	118,11	29000	14835,6	24984,3	39819,9		

La rigidez K_S < 0.7Rigidez K_M K_S= 25076,1 K_M= 39819,9 0.7K_M= 27873,9 ¡Cuidado!

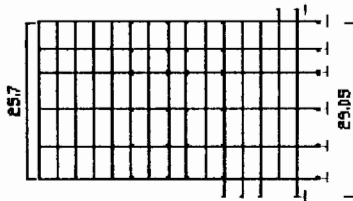
El tipo 1 satisface el requerimiento de que la rigidez lateral de un piso es menor que el 70% de la rigidez lateral del piso superior

Como la rigidez lateral del sótano es menor que el 70% de la rigidez lateral del mezzanine entonces se usara $\Phi_{E1} = 0.9$

11	533	54,332314	81,4984709	No
10	535,455	54,582569	81,8738532	No
6	535,455	54,582569	81,8738532	
5	600,614	61,224669	91,8370031	
Mezzanine	655,816	66,851784	100,277676	No
Sótano	710,558	72,432008	108,648012	

El tipo 2 no satisface el requerimiento de que la masa de cualquier piso sea mayor que 1.5 veces la masa de uno de los pisos adyacentes. Por lo tanto se usa $\Phi_{E2} = 1$

Tipo 3-Irregularidad geométrica



$$a = 29,05 \text{ mts} \quad a > 1,3b$$

$$b = 25,7 \text{ mts}$$

$$29,05 > 33,41 \quad \text{No}$$

El tipo 3 no satisface el requerimiento de que la dimensión en planta del sistema en cualquier piso sea mayor que 1.3 veces la misma dimensión en un piso adyacente. Por lo tanto el valor de $\Phi_{E3} = 1$

Tipo 4-Delineamiento de ejes verticales

Los ejes verticales de la estructura están dentro del mismo plano. Por lo que no se cumple el tipo 4, y el valor de $\Phi_{E4} = 1$

Piso	Modulo de sección												Fy (ksi)	S _x *Fy (A)	S _y *Fy (B)	Resistencia total (A)+(B)
	Columna esquinera						Columna perimetral									
	Columna interior			Columna exterior			Columna interior			Columna exterior						
	S _x ³ (in ³)	S _y ³ (in ³)	n _x	n _y	S _x ³ (in ³)	S _y ³ (in ³)	n _x	n _y	S _x ³ (in ³)	S _y ³ (in ³)	n _x	n _y				
Sótano	607	241	3	1	1040	423	10	6	1280	527	16		36	1177236	100044	1277280
Mezzanine	607	241	3	1	1040	423	10	6	1280	527	16		36	1177236	100044	1277280

La resistencia del piso $S < 0.7$ resistencia del piso M $R_s = 1277280$ $0.7R_M = 894096$ No

Resistencia en X

Piso	Modulo de sección												Fy (ksi)	S _x *Fy (A)	S _y *Fy (B)	Resistencia total (A)+(B)
	Columna esquinera						Columna perimetral									
	Columna interior			Columna exterior			Columna interior			Columna exterior						
	S _x ³ (in ³)	S _y ³ (in ³)	n _x	n _y	S _x ³ (in ³)	S _y ³ (in ³)	n _x	n _y	S _x ³ (in ³)	S _y ³ (in ³)	n _x	n _y				
Sótano	607	241	1	3	1040	423	6	10	1280	527	16		36	246492	481860	728352
Mezzanine	607	241	1	3	1040	423	6	10	1280	527	16		36	246492	481860	728352

La resistencia del piso $S < 0.7$ resistencia del piso M $R_s = 728352$ $0.7R_M = 509846,4$ No

El tipo 5 no satisface el requerimiento de que la resistencia del piso es menor que el 70% de la resistencia del piso inmediatamente superior
Por lo tanto el valor de $\Phi_{E5} = 1$

El factor de configuración en elevación esta dado por la siguiente expresión: $\Phi_E = \Phi_{EA} * \Phi_{EB} * \Phi_{EC}$

$$\Phi_{EA} = 0,9 \quad \Phi_{EB} = 1 \quad \Phi_{EC} = 1$$

$$\Phi_E = 0,9 * 1 * 1 = 0,9$$

VERZAS SISMICAS ESTATICAS

$$C_t = 0,09 \quad h_n = 45,5 \text{ Mts}$$

$$V = \frac{Z \cdot I \cdot C \cdot W}{R \cdot \Phi_p \cdot \Phi_E}$$

$$C = \frac{1,25 \cdot S^S}{T}$$

$$T = C_t (h_n)^{0,75}$$

$$T = 0,09 \cdot 45,5$$

$$T = 1,5767$$

$$C = \frac{1,25 \cdot 1,5}{1,5767}$$

$$C = 1,456$$

$$V = \frac{0,3 \cdot 1 \cdot 1,456}{10 \cdot 0,8 \cdot 0,9} \cdot 8510,491$$

$$V = 516,463 \text{ Tn}$$

Ft no debe exceder de 0.25V = 129,12 Tn

0,0607
1,5767 Seg
516,5 Tn

Ft= 0,07TV= 57,002 Tn

Si T>0,7sec Ft= 0,07TV
Si T<=0,7sec Ft= 0

el x	hx	Wx	Wx.hx	Wx.hx ΣWx.hx	Fx
5	45,5	533	24251,5	0,121	112,7
4	42,5	533	22652,5	0,113	52,0
3	39,5	533	21053,5	0,105	48,3
2	36,5	533	19454,5	0,097	44,7
1	33,5	533	17855,5	0,089	41,0
0	30,5	535,455	16331,3775	0,082	37,5
9	27,5	535,455	14725,0125	0,074	33,8
8	24,5	535,455	13118,6475	0,066	30,1
7	21,5	535,455	11512,2825	0,058	26,4
6	18,5	535,455	9905,9175	0,049	22,7
5	15,5	600,614	9309,517	0,047	21,4
4	12,5	600,614	7507,675	0,038	17,2
3	9,5	600,614	5705,833	0,029	13,1
2	6,5	655,816	4262,804	0,021	9,8
1	3,5	710,558	2486,953	0,012	5,7
		Σ= 8510,491	200133,5195		516,5

A continuación se muestran los planos de las cuatro plantas con las respectivas dimensiones de las vigas, esta información nos sirve para hallar el centro de masa de cada planta. Los centro de masa están calculados en la pagina 59. Ver figura 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 respectivamente.

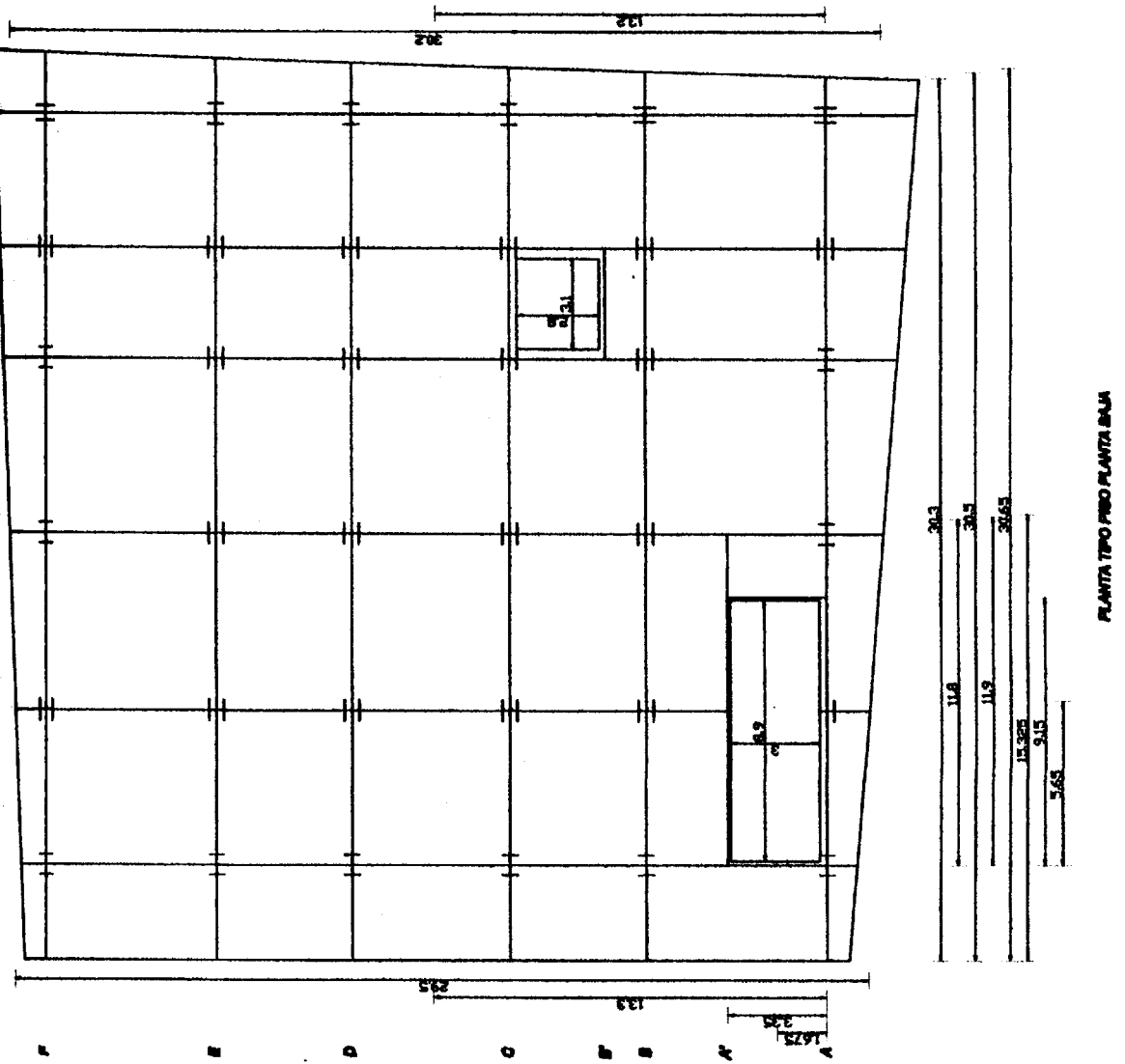


Figura 3.1: Calculo del centro de masa

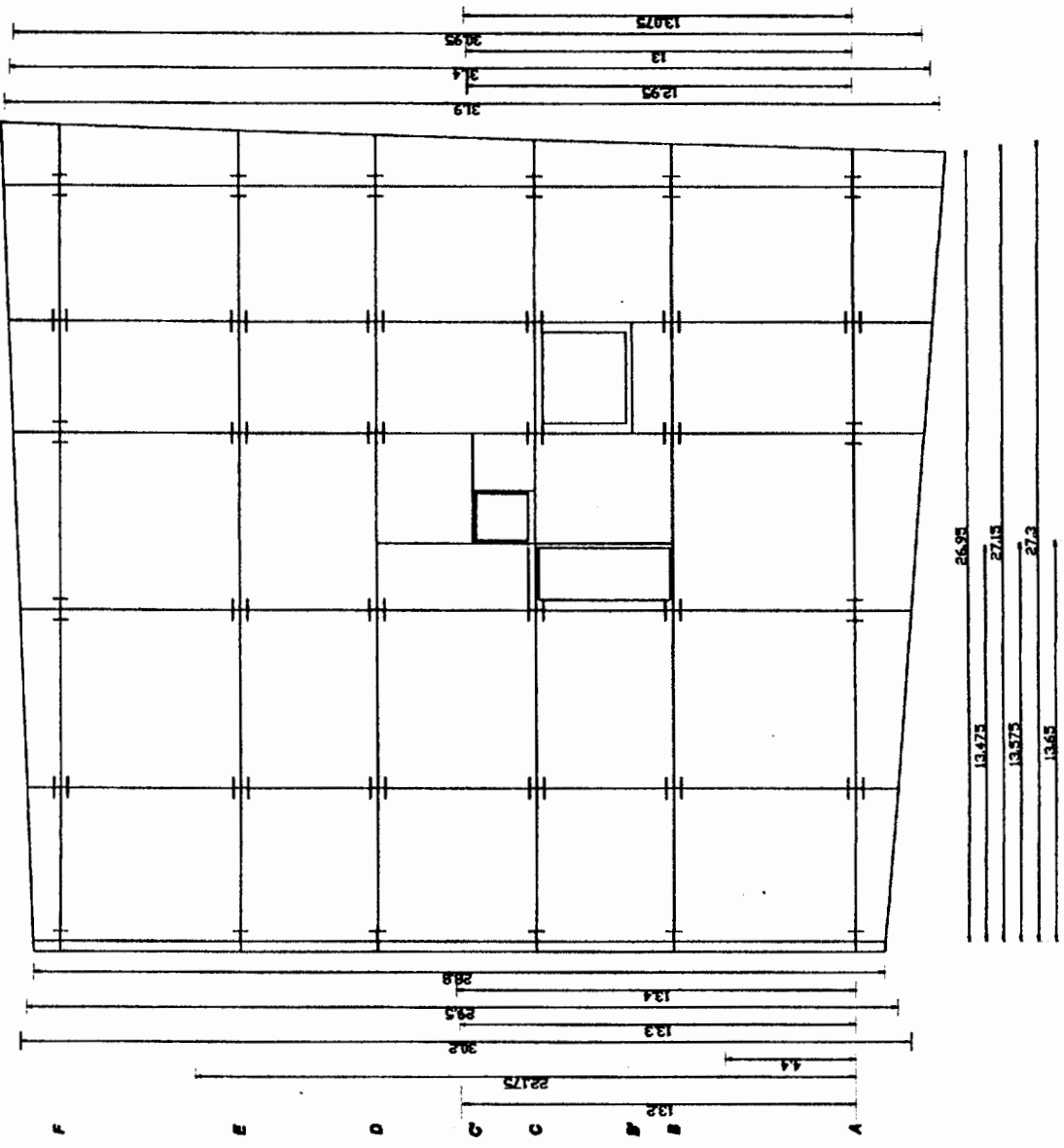


Figura 3.2: Calculo del centro de masa

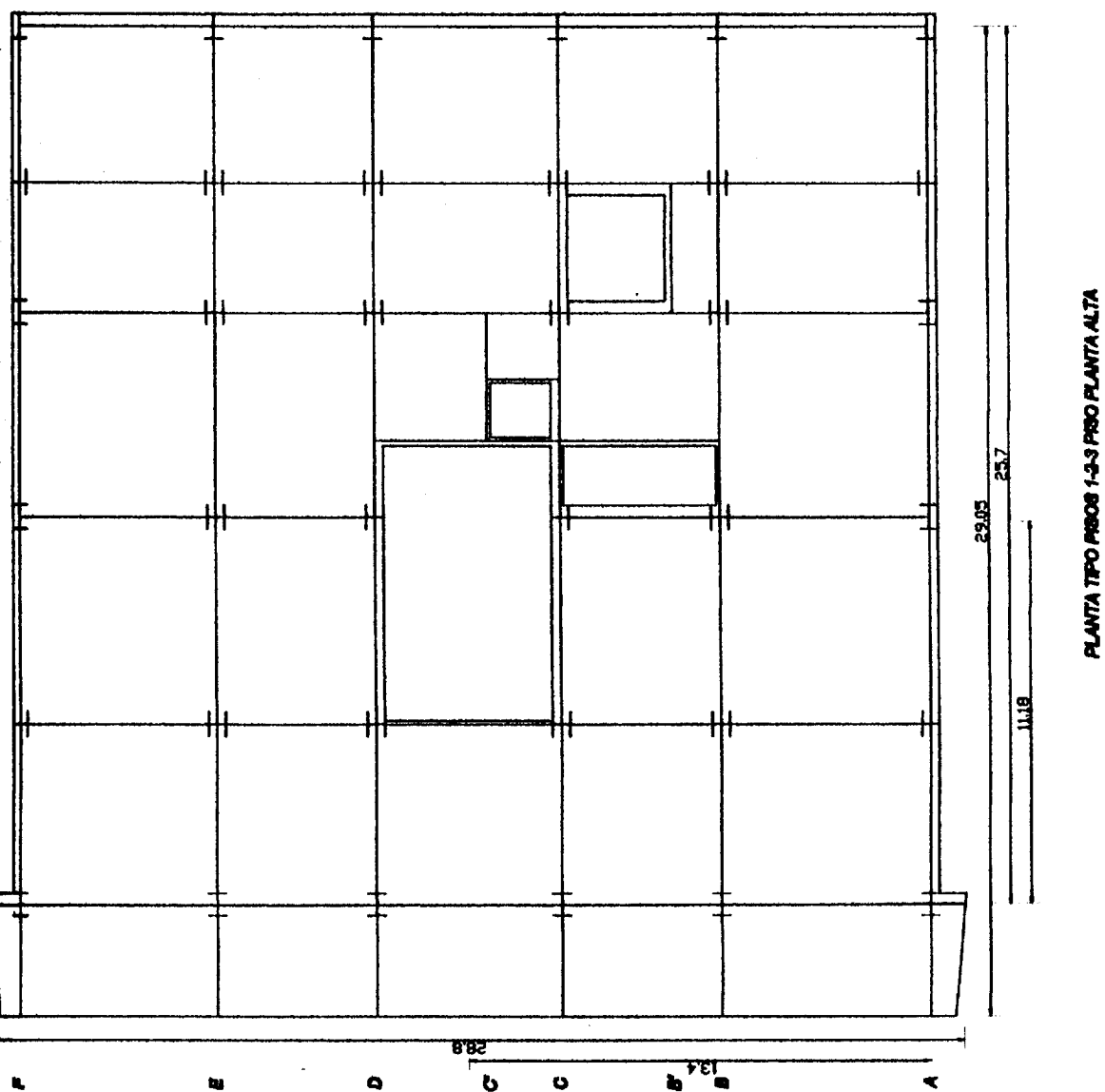


Figura 3.3: Calculo del centro de masa

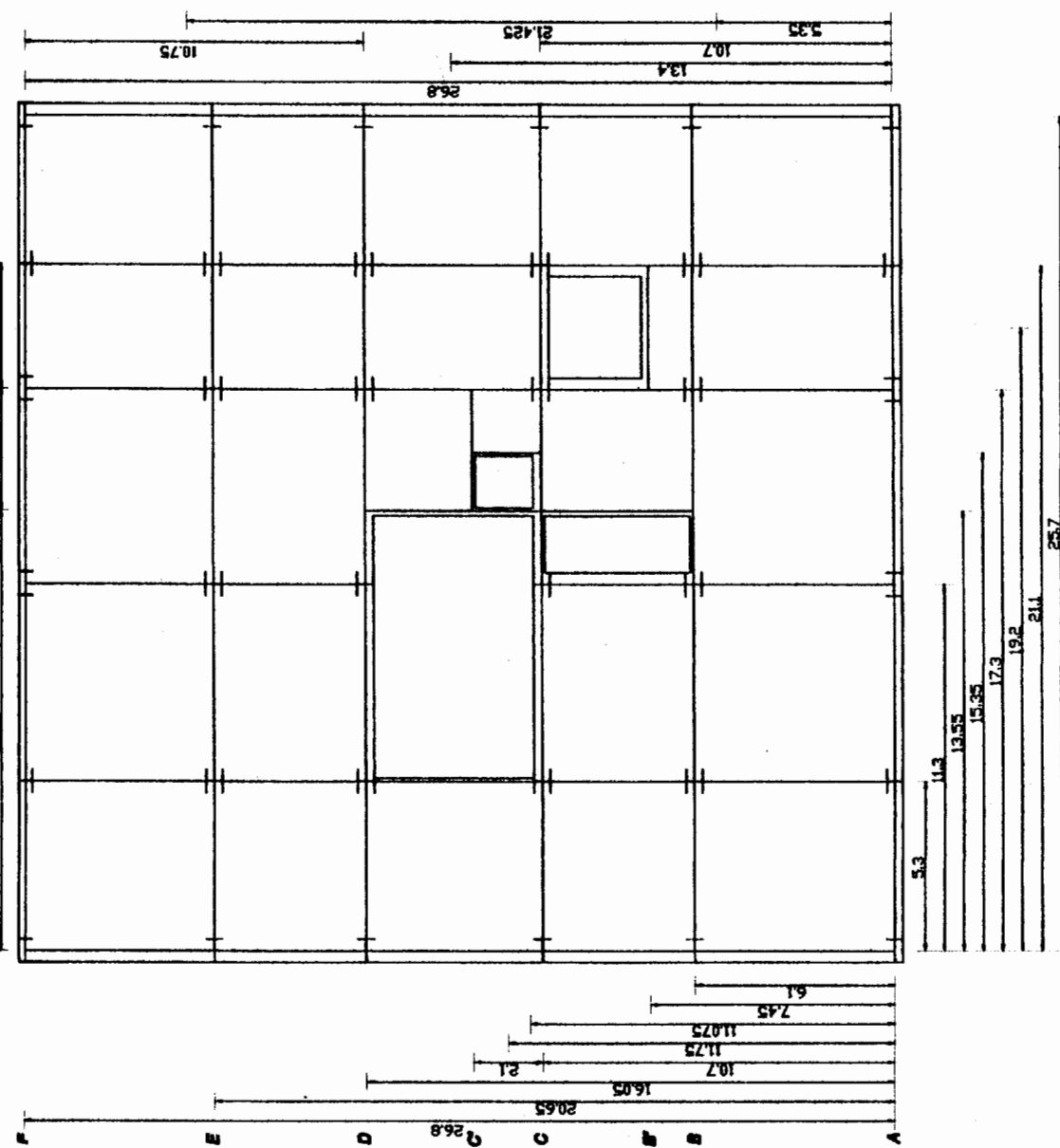


Figura 3.4: Calculo del centro de masa

CAPÍTULO 4

4. EVALUACIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS

DINÁMICAS

4.1. Análisis modal espectral

Las ecuaciones de equilibrio dinámico asociado con la respuesta de una estructura para el movimiento del terreno son dado por:

$$Ku(t) + Cu(t) + Mu(t) = m_x u_{gx}(t) + m_y u_{gy}(t) + m_z u_{gz}(t)$$

Donde K , C , M son matrices de rigidez, amortiguamiento y masa; u , \dot{u} , \ddot{u} son los desplazamientos relativo, velocidades y aceleraciones con respecto al terreno; m_x , m_y , y m_z son las cargas unitarias de aceleración; \ddot{u}_{gx} , \ddot{u}_{gy} , y \ddot{u}_{gz} son las componentes de la aceleración uniforme del terreno.

Análisis dinámico espectral: Constituye un análisis dinámico elástico de la estructura, que utiliza la máxima respuesta de todos los modos de vibración que contribuyan significativamente a la respuesta total de la estructura. Las respuestas modales máximas son calculadas utilizando las ordenadas de un espectro de respuesta apropiado, que corresponden a los períodos de los modos de vibración. Las contribuciones modales máximas son combinadas de una forma

estadística para obtener una aproximación de la respuesta estructural total.

4.1.1. Espectro de diseño

La acción sísmica utilizada debe representar, como mínimo, a un sismo con una probabilidad de excedencia del 10% en 50 años, sin la aplicación del factor de reducción de respuesta R , y puede ser una de las siguientes:

El espectro de respuesta elástico normalizado proporcionado en la Figura 4.1, consistente con el tipo de suelo del sitio de emplazamiento de la estructura y considerando los valores de la tabla 3.3.

Un espectro de respuesta elástico obtenido para un sitio específico, basado en la geología, tectónica, sismología y características del suelo local. El espectro debe desarrollarse para una fracción del amortiguamiento respecto al crítico de 0,05, a menos que la utilización de otros valores sea consistente con el comportamiento estructural previsto y con la intensidad del sismo establecida para el sitio.

La componente vertical del sismo puede definirse mediante el escalamiento de la componente horizontal de la aceleración por un factor de $2/3$.

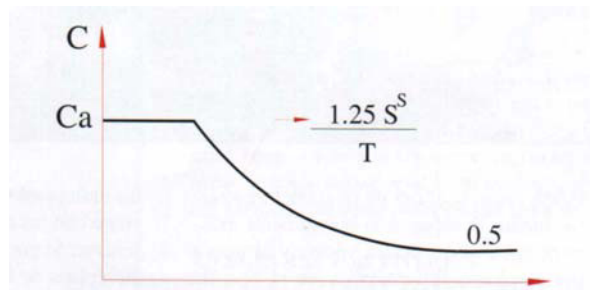


Figura 4. Espectro sísmico elástico del presente reglamento, que representa el sismo de diseño.

Figura 4.1: Espectro sísmico elástico del CEC 2000, que representa el sismo de diseño.

El espectro de diseño para nuestro análisis dinámico se calcula con el CEC 2000, a continuación se muestra los cálculos que fueron desarrollados con hojas electrónicas (Excel).

ANÁLISIS ESPECTRAL

Zona 3 ▼

Importancia otras estructuras ▼

Clase de suelo S3 ▼

Resistencia sísmica R. S.p.e.s.de H.a. con v.d. O de acero laminado en caliente. ▼

Configuración en planta y en elevación $\Phi_p = 0,8$ $\Phi_E = 0,9$

$$Spectral = \frac{Z * I * C}{R * \Phi_p * \Phi_E}$$

$$1,25 * S^s$$

C debe estar entre los límites de $0,5 \leq C \leq C_m$

$$0,5 \leq C \leq 2,8$$

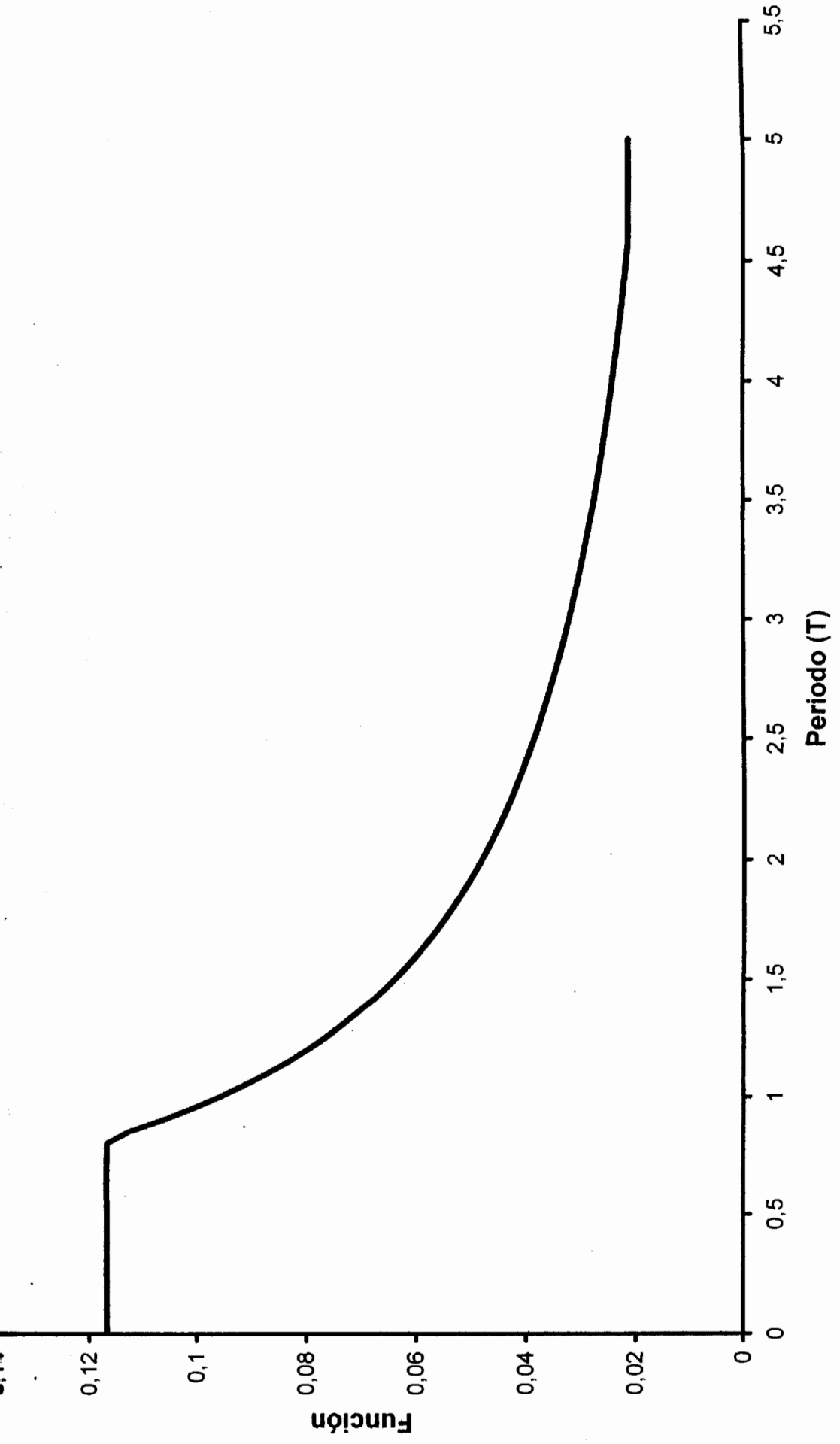
$$Spectral = \frac{0,3 * 1,0 * \frac{1,25 * 1,5}{T}}{10 * 0,8 * 0,9}$$

Cuando T= 4,593 y C= 2,8 Cuando T= 0,820

Funcion	C
0,117	2,800
0,117	45,928
0,117	22,964
0,117	15,309
0,117	11,482
0,117	9,186
0,117	7,655
0,117	6,561
0,117	5,741
0,117	5,103
0,117	4,593
0,117	4,175
0,117	3,827
0,117	3,533
0,117	3,281
0,117	3,062
0,117	2,870
0,113	2,702
0,106	2,552
0,101	2,417
0,096	2,296
0,091	2,187
0,087	2,088
0,083	1,997
0,080	1,914
0,077	1,837
0,074	1,766

0,071	1,701
0,068	1,640
0,066	1,584
0,064	1,531
0,062	1,482
0,060	1,435
0,058	1,392
0,056	1,351
0,055	1,312
0,053	1,276
0,052	1,241
0,050	1,209
0,049	1,178
0,048	1,148
0,047	1,120
0,046	1,094
0,045	1,068
0,043	1,044
0,043	1,021
0,042	0,998
0,041	0,977
0,040	0,957
0,039	0,937
0,038	0,919
0,038	0,901
0,037	0,883
0,036	0,867
0,035	0,851
0,035	0,835
0,034	0,820
0,034	0,806
0,033	0,792
0,032	0,778
0,032	0,765
0,031	0,753
0,031	0,741
0,030	0,729
0,030	0,718
0,029	0,707
0,029	0,696
0,029	0,685
0,028	0,675
0,028	0,666
0,027	0,656
0,027	0,647
0,027	0,638
0,026	0,629
0,026	0,621
0,026	0,612
0,025	0,604
0,025	0,596
0,025	0,589
0,024	0,581
0,024	0,574
0,024	0,567
0,023	0,560
0,023	0,553

0,023	0,547
0,023	0,540
0,022	0,534
0,022	0,528
0,022	0,522
0,022	0,516
0,021	0,510
0,021	0,505
0,021	0,499
0,021	0,494
0,021	0,489
0,021	0,483
0,021	0,478
0,021	0,473
0,021	0,469
0,021	0,464
0,021	0,459



4.1.2. Masas y momento de inercia rotacional

Las masas de entrecapado fueron calculadas en el capítulo 3. Los momentos de inercia tanto en X como en Y, de cada piso son calculados con el Autocad 2000, y por último se calcula los momentos de inercia rotacional de cada piso con la fórmula que se da en la tabla 4.1.

Para calcular el centro de gravedad de la planta que se muestra en la figura 4.2, primero se procede a ubicar el eje de coordenada X, Y como se muestra.

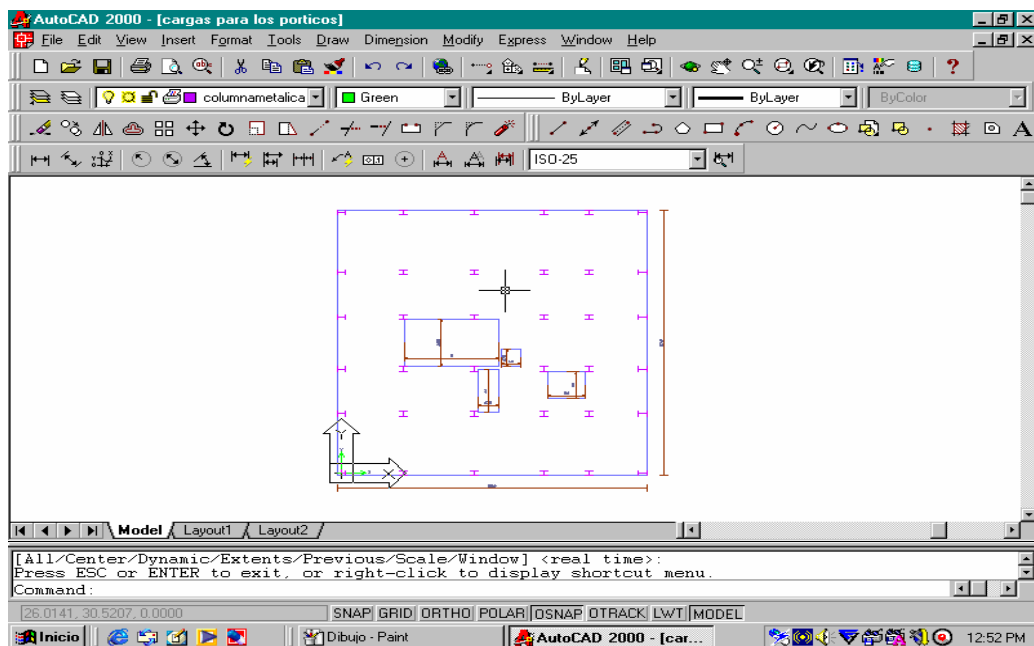


Figura 4.2: Planta de piso

Segundo, se crea una región total de la planta, luego se resta todos los agujeros que hay en dicha planta, de esta forma se obtiene la región o la forma de la losa.

Tercero, se marca toda la región creada, para luego ubicar el centro de gravedad siguiendo la siguiente secuencia de comandos:

Tools+Inquiry+Mass Properties

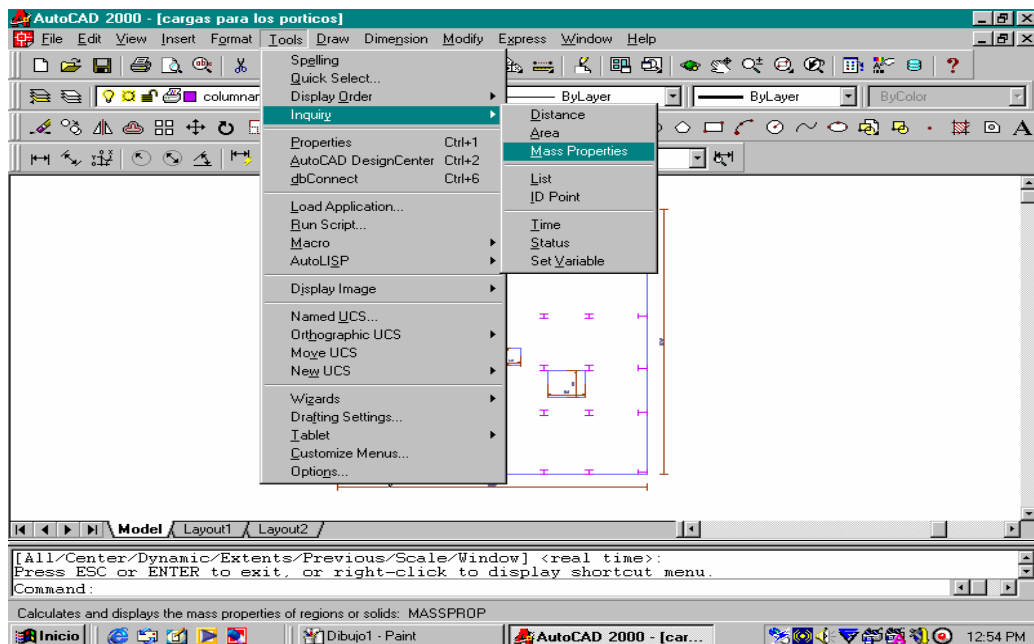


Figura 4.3: Cuadro para la definición del centro de gravedad

En la Figura 4.4 se muestra el cuadro de resultados del centroide, momento de inercia, area, perímetro, etc.

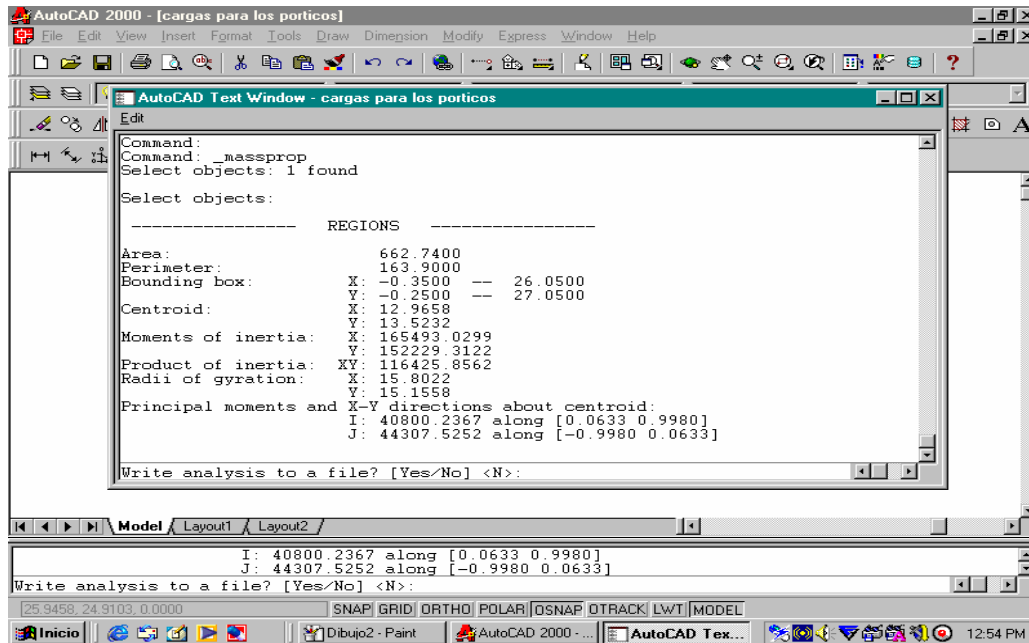


Figura 4.4: Cuadro de resultados del centroide, momentos de inercia, etc.

Cuarto, se traslada el eje de coordenadas a su centro de gravedad que fue calculado con el Autocad en la figura anterior.

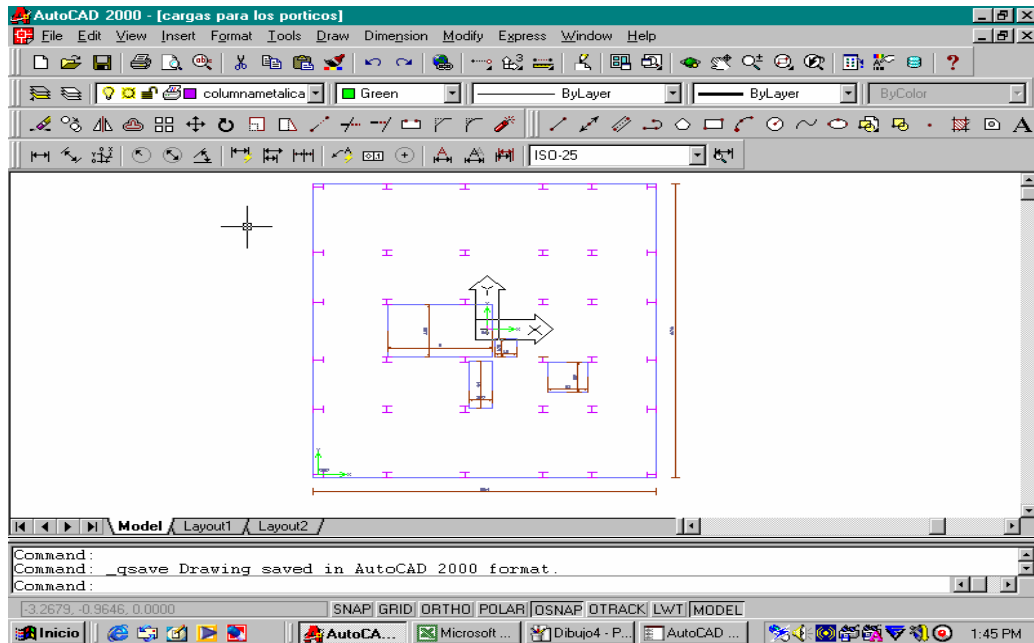


Figura 4.5: Ubicación del eje de coordenadas en el centro de gravedad de la planta.

Por ultimo se repite el paso tercero para que el Autocad, muestre los resultados del momento de inercia con respecto al centro de gravedad tanto en la dirección X, Y.

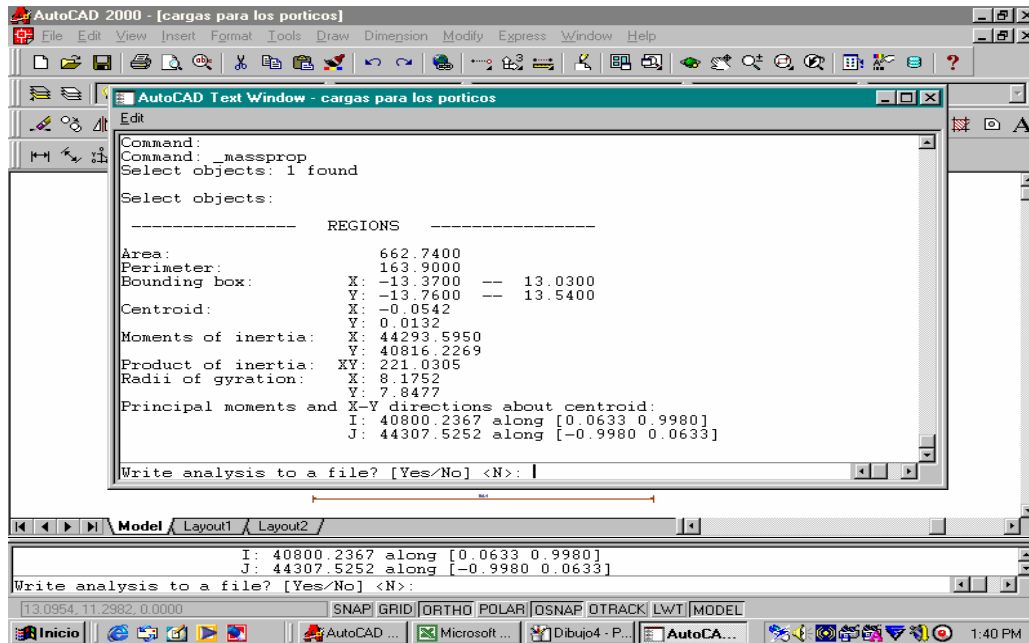
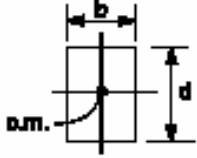
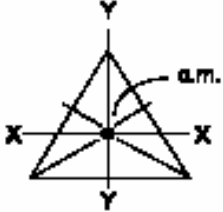
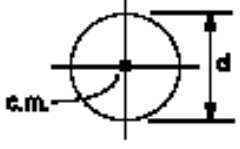
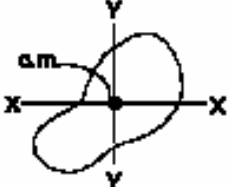
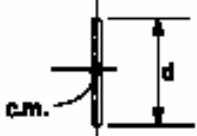
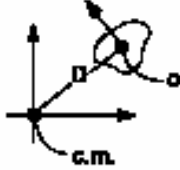


Figura 4.6: Cuadro de resultados del centroide, momentos de inercia, etc.

De la misma manera se hace para las otras plantas de piso.

Tabla 4.1: formulas para momentos de inercia de masa

Shape in plan	Mass Moment of Inertia about vertical axis (normal to paper) through center of mass	Formula
	<p>Rectangular diaphragm: Uniformly distributed mass per unit area Total mass of diaphragm = M (or wfg)</p>	$MMI_{cm} = \frac{M(b^2+d^2)}{12}$
	<p>Triangular diaphragm: Uniformly distributed mass per unit area Total mass of diaphragm = M (or wfg)</p>	<p>Use general diaphragm formula</p>
	<p>Circular diaphragm: Uniformly distributed mass per unit area Total mass of diaphragm = M (or wfg)</p>	$MMI_{cm} = \frac{Md^2}{8}$
	<p>General diaphragm: Uniformly distributed mass per unit area Total mass of diaphragm = M (or wfg) Area of diaphragm = A Moment of inertia of area about X-X = I_x Moment of inertia of area about Y-Y = I_y</p>	$MMI_{cm} = \frac{M(I_x+I_y)}{A}$
	<p>Line mass: Uniformly distributed mass per unit length Total mass of line = M (or wfg)</p>	$MMI_{cm} = \frac{Md^2}{12}$
	<p>Axis transformation for a mass: If mass is a point mass, $MMI_O = 0$</p>	$MMI_{cm} = MMI_O + MD^2$

A continuación se obtienen los resultados que fueron obtenidos con el Autocad para todas las plantas de piso y con estos resultados se calcula el momento de inercia rotacional aplicando la formula que se encuentra en la tabla 4.1

----- REGIONS MEZZANINE -----

Area: 827.3553
 Perimeter: 147.4306
 Bounding box: X: -14.2600 -- 13.9400
 Y: -16.5303 -- 15.7200
 Centroid: X: -0.1815
 Y: 0.0039
 Moments of inertia: X: 65588.6745
 Y: 53946.0968
 Product of inertia: XY: 290.4273
 Radii of gyration: X: 8.9037
 Y: 8.0748
 Principal moments and X-Y directions about centroid:
 I: 53911.6034 along [0.0249 0.9997]
 J: 65595.9145 along [-0.9997 0.0249]

----- REGIONS ENTREPISO 3 AL 5 -----

Area: 749.4500
 Perimeter: 172.5243
 Bounding box: X: -14.7900 -- 14.6100
 Y: -14.5400 -- 14.3600
 Centroid: X: -0.1852
 Y: 0.0189
 Moments of inertia: X: 50321.8751
 Y: 57677.3584
 Product of inertia: XY: 358.5595
 Radii of gyration: X: 8.1942
 Y: 8.7727
 Principal moments and X-Y directions about centroid:
 I: 50303.8522 along [0.9988 0.0491]
 J: 57669.4141 along [-0.0491 0.9988]

----- REGIONS ENTREPISO 11 AL 14 -----

Area: 662.7400
 Perimeter: 163.9000
 Bounding box: X: -13.3700 -- 13.0300
 Y: -13.7600 -- 13.5400
 Centroid: X: -0.0542
 Y: 0.0132
 Moments of inertia: X: 44293.5950
 Y: 40816.2269
 Product of inertia: XY: 221.0305
 Radii of gyration: X: 8.1752
 Y: 7.8477
 Principal moments and X-Y directions about centroid:
 I: 40800.2367 along [0.0633 0.9980]
 J: 44307.5252 along [-0.9980 0.0633]

----- REGIONS ENTREPISO SOTANO -----

Area: 896.9925
 Perimeter: 157.8681
 Bounding box: X: -15.8517 -- 15.3483
 Y: -16.8409 -- 15.4094
 Centroid: X: 0.0000
 Y: 0.0000
 Moments of inertia: X: 67965.4643
 Y: 71070.3391
 Product of inertia: XY: -2278.1300
 Radii of gyration: X: 8.7046
 Y: 8.9012
 Principal moments and X-Y directions about centroid:
 I: 66761.1032 along [0.8841 -0.4674]
 J: 72274.7003 along [0.4674 0.8841]

Calculo del momento de inercia rotacional

$$I_{cm} = \frac{m}{A} (I_x + I_y)$$

$$I_{cm} = \frac{54.33}{662.74} (44293.595 + \frac{40816.226}{9})$$

$$I_{cm} = 6977.120174 \text{ Tn-m}^2 \quad \text{Entrepiso 15}$$

$$I_{cm} = \frac{54.33}{662.74} (44293.595 + \frac{40816.226}{9})$$

$$I_{cm} = 6977.120174 \text{ Tn-m}^2 \quad \text{Entrepiso 11 al 14}$$

$$I_{cm} = \frac{54.59}{662.74} (44293.595 + \frac{40816.226}{9})$$

$$I_{cm} = 7010.509668 \text{ Tn-m}^2 \quad \text{Entrepiso 6 al 10}$$

$$I_{cm} = \frac{61.22}{749.45} (50321.8751 + \frac{57677.358}{4})$$

$$I_{cm} = 8822.086964 \text{ Tn-m}^2 \quad \text{Entrepiso 3 al 5}$$

$$I_{cm} = \frac{66.85}{827.35} (65588.6745 + \frac{53946.096}{8})$$

$$I_{cm} = 9658.426859 \text{ Tn-m}^2 \quad \text{Entrepiso Mezzanine}$$

$$I_{cm} = \frac{72.43}{896.993} (67965.4643 + \frac{71070.339}{1})$$

$$I_{cm} = 11226.80248 \text{ Tn-m}^2 \quad \text{Entrepiso Sotano}$$

4.2. Análisis paso a paso en el tiempo

El análisis paso a paso en el tiempo es usado para determinar la respuesta dinámica de una estructura para carga arbitraria. Las ecuaciones de equilibrio dinámico a ser resuelto son dado por:

$$Ku(t) + C\dot{u}(t) + M\ddot{u}(t) = r(t)$$

Donde K , C , M son matrices de rigidez, amortiguamiento y masa; u , \dot{u} , \ddot{u} son los desplazamientos relativo, velocidades y aceleraciones con respecto al terreno: r es la carga aplicada. La carga, $r(t)$, aplicado en una historia dada puede ser una función arbitraria del espacio y el tiempo. Puede escribirse como una suma finita de vectores de carga espaciales, P_i , multiplicada por tiempo,

$f_i(t)$, como:

$$r(t) = \sum_i f_i(t)P_i$$

4.2.1. Acelerogramas

Para poder realizar el análisis paso a paso en el tiempo. Se hicieron uso de dos acelerogramas que son los siguientes:

Acelerograma El Centro, Acelerograma Sótano edificio Torres de la Merced.

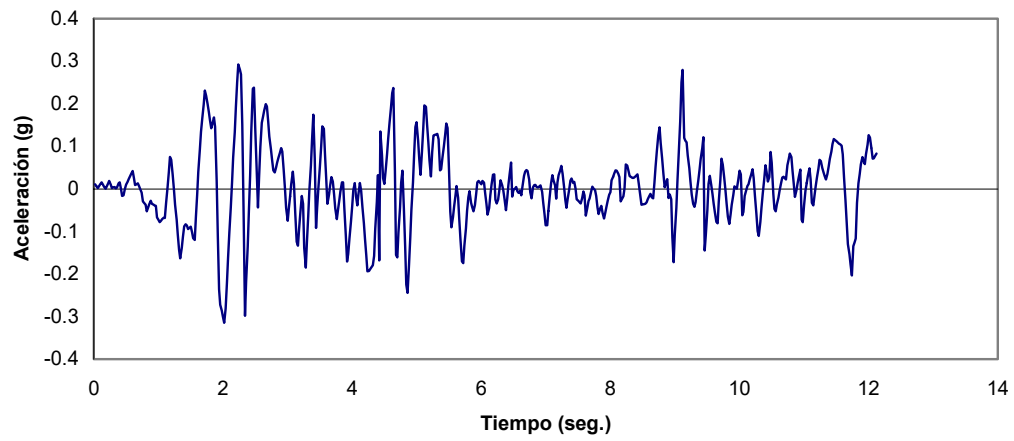


Figura 4.7: Componente Norte-Sur del sismo de El Centro, California, 1940

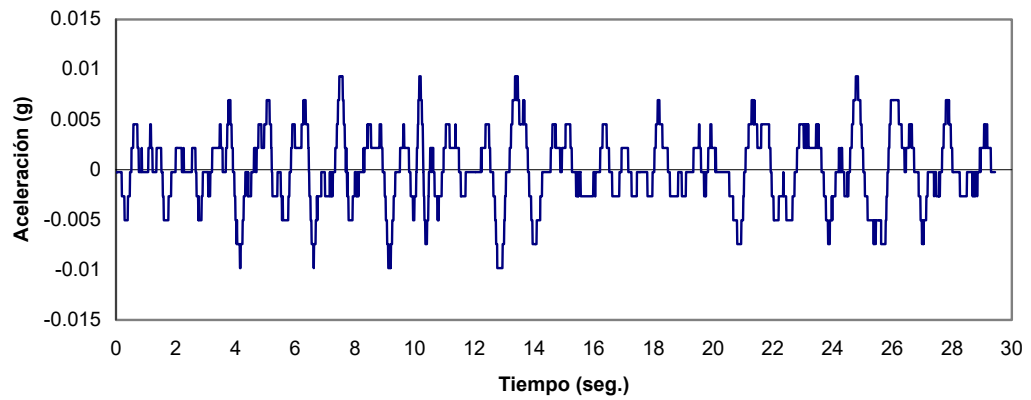


Figura 4.8: Componente Vertical Acelerograma Sótano edificio Torres de la Merced

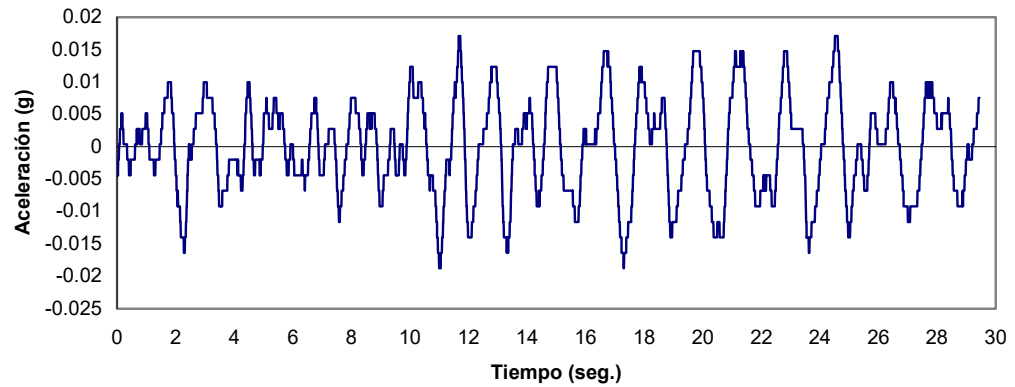


Figura 4.9: Componente Norte-Sur Acelerograma Sótano edificio Torres de la Merced

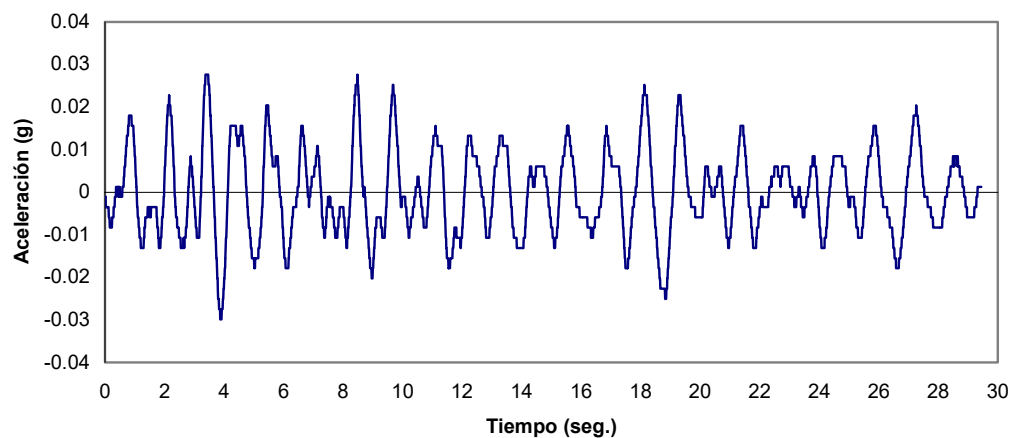


Figura 4.10: Componente Este-Oeste Acelerograma Sótano edificio Torres de la Merced

4.2.2. Escalamiento de acelerogramas

Para poder realizar el escalamiento entre el espectro de diseño según CEC 2000 y el espectro de respuesta elástico del Centro. Se tuvo que hacer uso del programa DEGTRA versión 4, para poder

convertir la señal (acelerograma El Centro) a un espectro de respuesta elástico.

Primero, se abre el programa DEGTRA versión 4 siguiendo los siguientes pasos:

Inicio+Programas+Degtra A4

Una vez abierto el programa se sigue la siguiente secuencia de comandos:

Archivo+Nueva ventana

Obteniéndose la figura 4.12

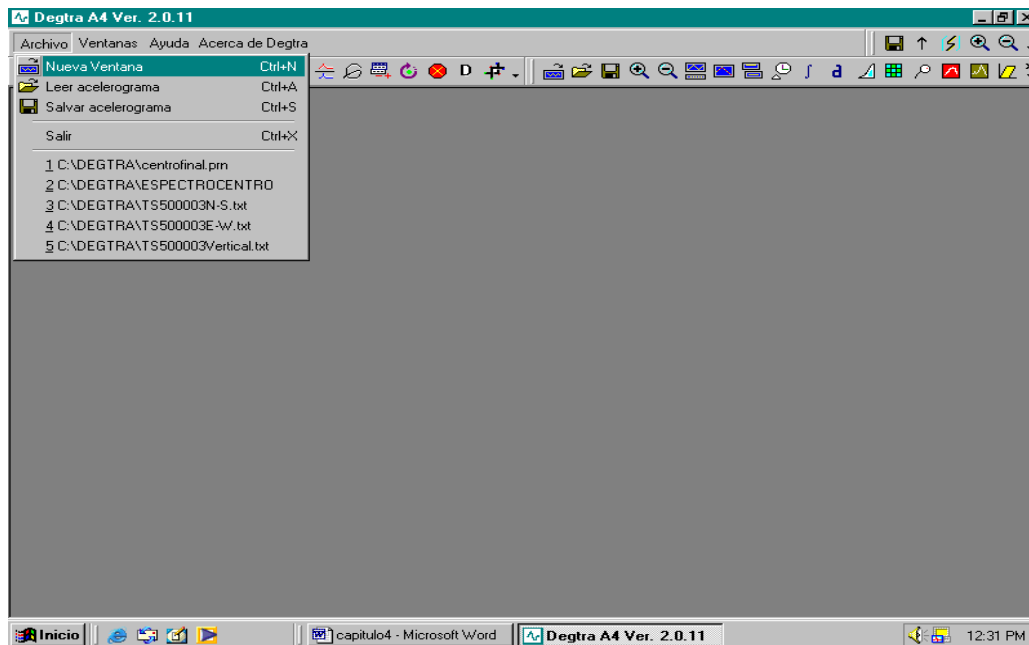


Figura 4.11: Cuadro para abrir una ventana



Figura 4.12: Ventana nueva

Segundo, para poder leer el acelerograma El centro se sigue la siguiente secuencia de comandos:

Archivo+Leer acelerograma

De esta forma se obtiene la figura 4.14

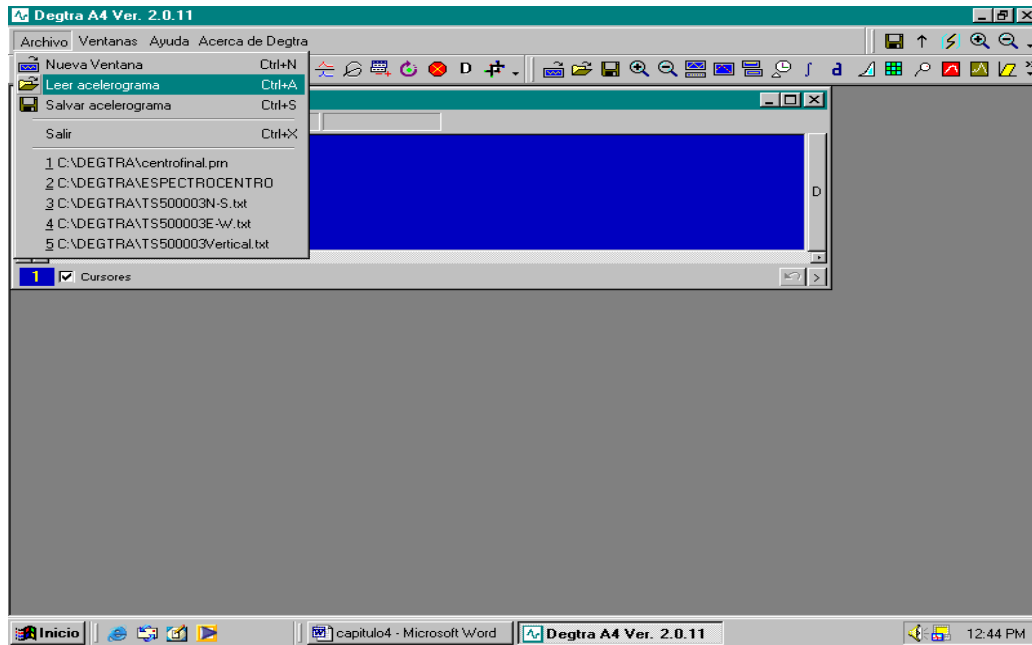


Figura 4.13: Cuadro para leer acelerograma

Tercero, en la figura 4.14 se hace doble click en el archivo centrofinal

Para obtener el archivo de datos que se muestra en la figura 4.15

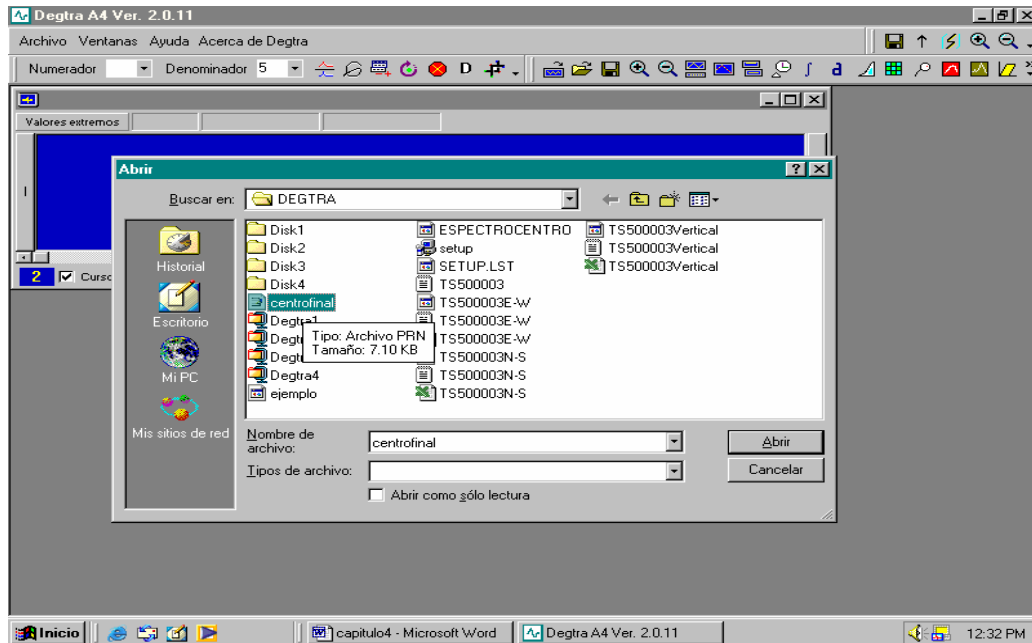


Figura 4.14: Cuadro para abrir archivo centrofina1

Cuarto, en la figura 4.15 se llena el recuadro como se muestra a continuación.

No. líneas inútiles (líneas tipo texto que se encuentran al principio de un archivo y que no se requiere leer) su valor es cero. Factor de diezmado (factor de selección de datos; si el factor de diezmado es N , se escogerán uno de cada N datos) su valor es uno. Y el intervalo de tiempo DT propio del registro su valor es 0.02

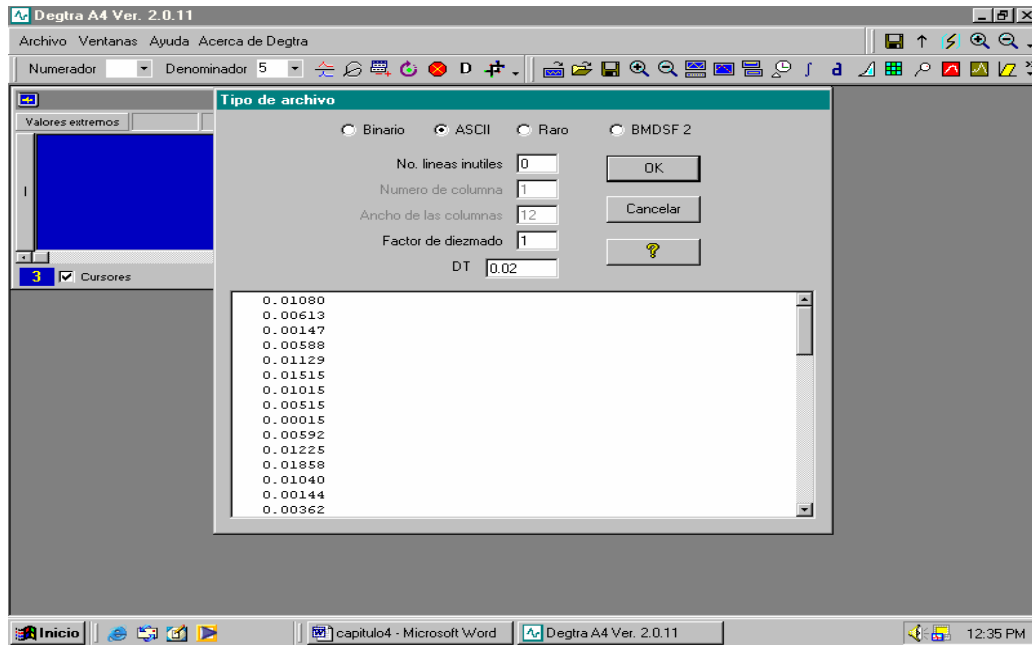


Figura 4.15: Definición del tipo de archivo de datos en DEGTRA A4 Quinto, una vez ingresado los valores correspondientes que se muestra en la figura 4.15, se hace click en el botón OK, para obtener el acelerograma correspondiente al sismo de El Centro que se muestra en la figura 4.16.

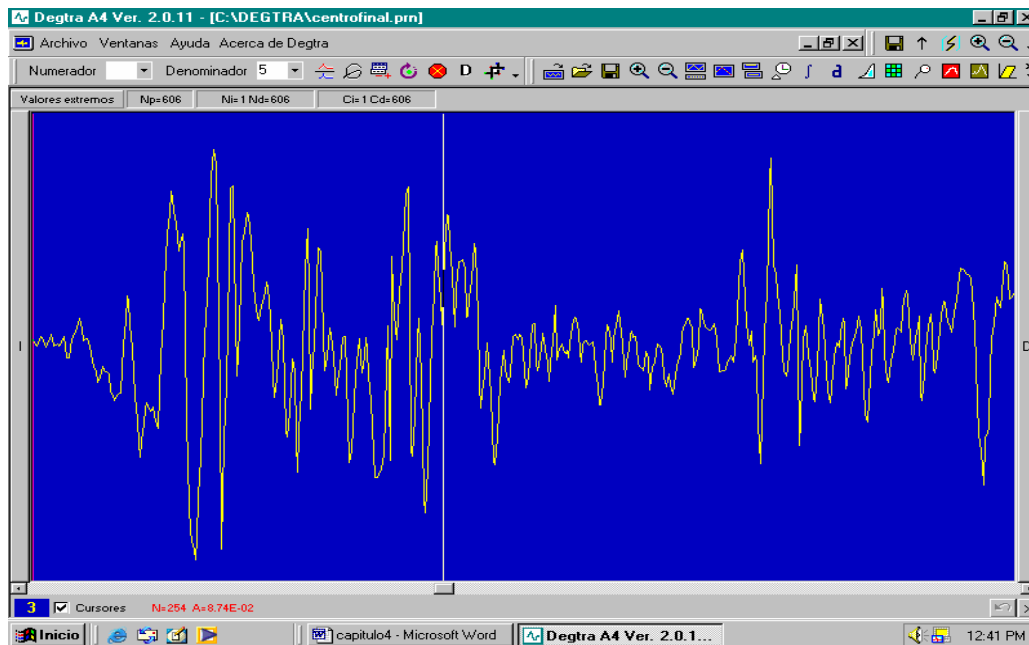



Figura 4.16: Acelerograma correspondiente al sismo de El Centro

Una vez que se tiene en la ventana el acelerograma, como se puede apreciar en la figura 4.16, se pueden realizar varias operaciones, las mismas que se ejecutan con la parte de la señal comprendida entre los cursores izquierdo y derecho, que deben ser fijados antes de proceder con cualquier tipo de operación, en este caso se calculará el espectro de respuesta con el ícono siguiente , para obtener la figura 4.18.

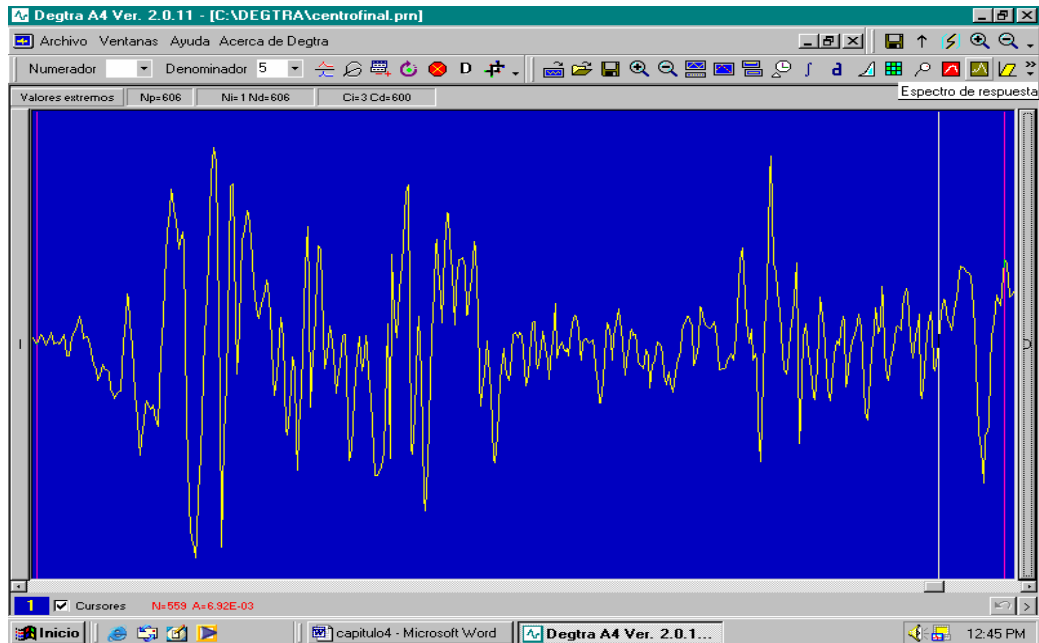


Figura 4.17: Acelerograma correspondiente al sismo de El Centro Sexto, en la figura 4.18 se llena el recuadro como se muestra a continuación.

Donde.

NT = numero de periodos para los que se calcula el espectro=200

T_{\min} = periodo inicial del espectro=0.01

T_{\max} = periodo final del espectro=3

C_{si} = amortiguamiento, expresado como porcentaje del crítico=0.035 porque la estructura es metálica.

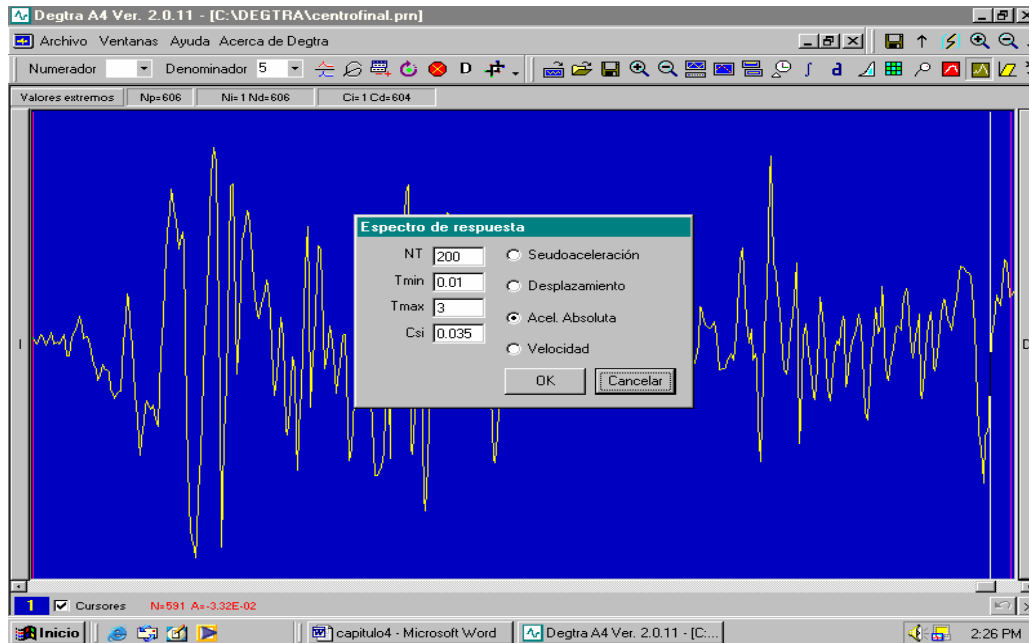


Figura 4.18: Cuadro de definición de datos

Séptimo, una vez ingresado los valores correspondientes que se muestra en la figura 4.18, se hace click en el botón OK, para obtener el espectro de respuesta elástico que se muestra en la figura 4.19.

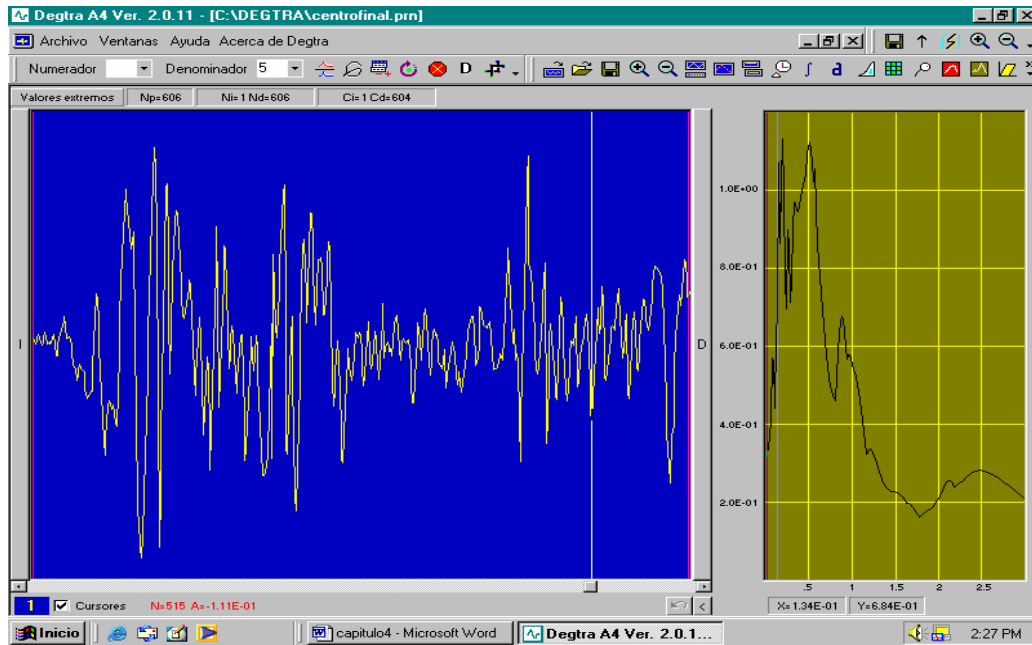



Figura 4.19: Acelerograma El Centro, y Espectro de respuesta elástico de El Centro.

Después de obtener el espectro de respuesta se procede a guardar el archivo como se muestra en la figura 4.20 haciendo uso del siguiente ícono  para obtener la figura 4.21

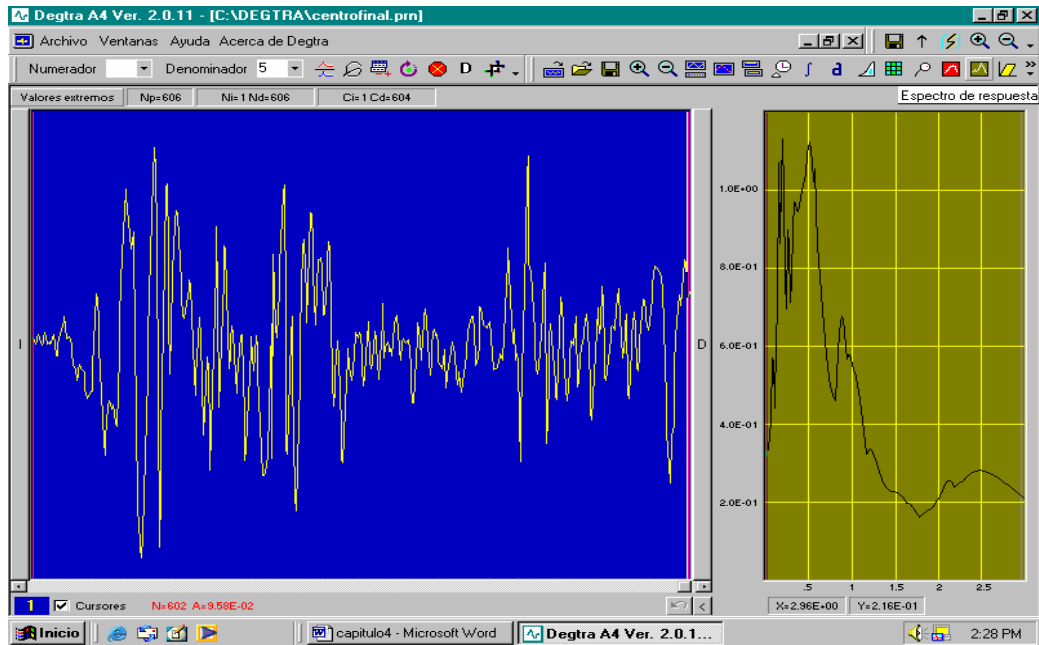


Figura 4.20: Acelerograma El Centro, y Espectro de respuesta elástico de El Centro

Octavo, para guardar el archivo se usa el formato Degtra como se muestra en la figura 4.21 y luego se hace click en OK, para luego obtener la gráfica 4.22

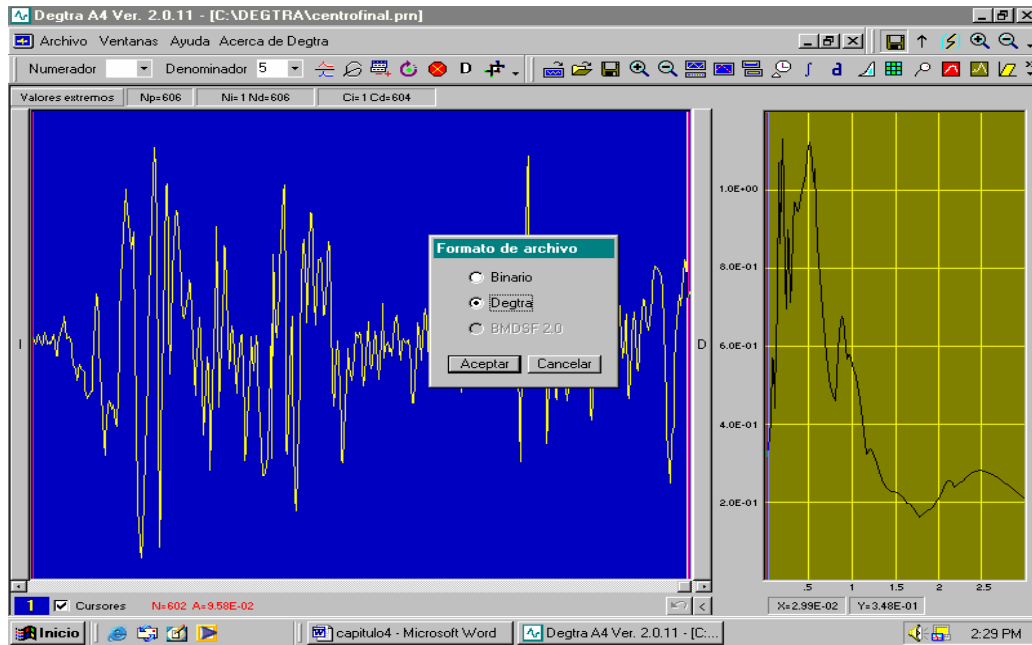


Figura 4.21: Cuadro para la definición del formato de archivo Degtra

En la figura 4.22 se guardará el archivo con el nombre

ESPECTROCENTRO en la carpeta DEGTRA, para luego ser usado

con el SAP 2000 en el análisis paso a paso en el tiempo. De la

misma manera se procede para hallar los espectros de respuesta

elástico, correspondientes a los tres acelerogramas del sótano

Torre de la Merced que son. Norte-Sur, Este-Oeste, y Vertical

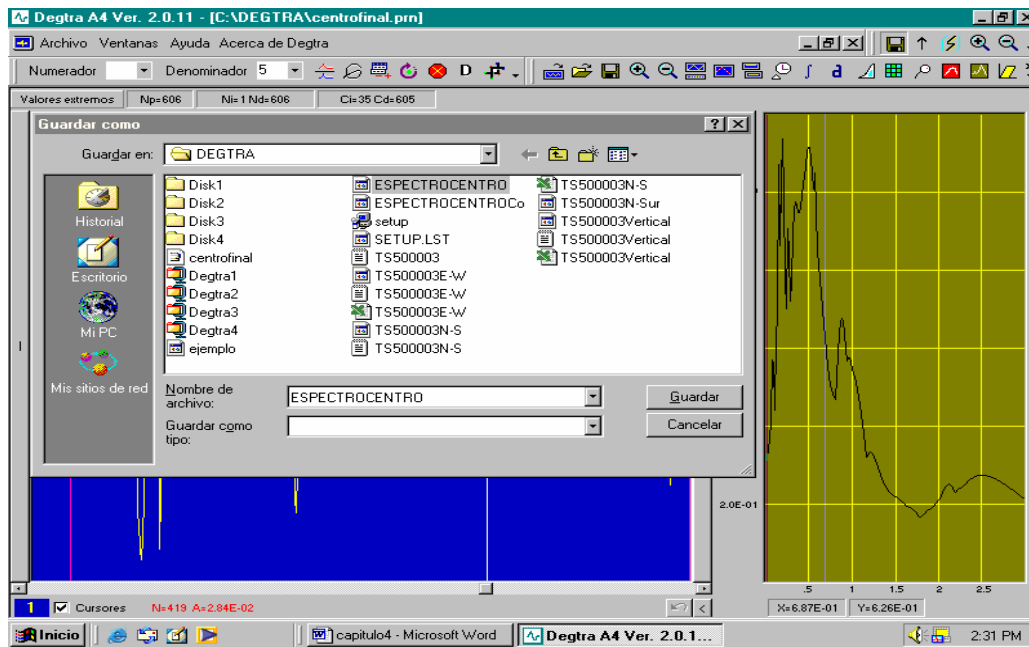


Figura 4.22: Cuadro para guardar el archivo ESPECTROCENTRO en la carpeta DEGTRA.

U,1	-0,00441	4,61	0,00038	9,21	-0,00441	13,81	0,00038	18,41	0,00277	23,01	0,00517	27,61	0,00756
0,02	-0,00441	4,62	0,00038	9,22	-0,00441	13,82	0,00038	18,42	0,00277	23,02	0,00277	27,62	0,00996
0,03	-0,00441	4,63	-0,00201	9,23	-0,00441	13,83	0,00277	18,43	0,00277	23,03	0,00277	27,63	0,00996
0,04	-0,00201	4,64	-0,00201	9,24	-0,00441	13,84	0,00277	18,44	0,00277	23,04	0,00277	27,64	0,00996
0,05	-0,00201	4,65	-0,00201	9,25	-0,00441	13,85	0,00277	18,45	0,00277	23,05	0,00277	27,65	0,00996
0,06	-0,00201	4,66	-0,00201	9,26	-0,00201	13,86	0,00277	18,46	0,00277	23,06	0,00277	27,66	0,00996
0,07	0,00038	4,67	-0,00201	9,27	-0,00201	13,87	0,00277	18,47	0,00277	23,07	0,00277	27,67	0,00756
0,08	0,00038	4,68	-0,00441	9,28	-0,00201	13,88	0,00517	18,48	0,00277	23,08	0,00277	27,68	0,00996
0,09	0,00038	4,69	-0,00441	9,29	-0,00201	13,89	0,00517	18,49	0,00277	23,09	0,00277	27,69	0,00756
0,1	0,00277	4,7	-0,00441	9,3	-0,00201	13,9	0,00517	18,5	0,00277	23,1	0,00277	27,7	0,00756
0,11	0,00277	4,71	-0,00441	9,31	0,00038	13,91	0,00517	18,51	0,00277	23,11	0,00277	27,71	0,00756
0,12	0,00277	4,72	-0,00201	9,32	0,00038	13,92	0,00517	18,52	0,00277	23,12	0,00277	27,72	0,00756
0,13	0,00277	4,73	-0,00201	9,33	0,00038	13,93	0,00517	18,53	0,00277	23,13	0,00277	27,73	0,00756
0,14	0,00277	4,74	-0,00201	9,34	0,00277	13,94	0,00517	18,54	0,00277	23,14	0,00277	27,74	0,00996
0,15	0,00517	4,75	-0,00201	9,35	0,00277	13,95	0,00517	18,55	0,00517	23,15	0,00277	27,75	0,00996
0,16	0,00277	4,76	-0,00201	9,36	0,00277	13,96	0,00517	18,56	0,00517	23,16	0,00277	27,76	0,00756
0,17	0,00517	4,77	-0,00201	9,37	0,00277	13,97	0,00277	18,57	0,00517	23,17	0,00277	27,77	0,00996
0,18	0,00277	4,78	-0,00201	9,38	0,00277	13,98	0,00517	18,58	0,00517	23,18	0,00277	27,78	0,00996
0,19	0,00277	4,79	-0,00201	9,39	0,00277	13,99	0,00277	18,59	0,00517	23,19	0,00277	27,79	0,00996
0,2	0,00277	4,8	-0,00201	9,4	0,00277	14	0,00517	18,6	0,00756	23,2	0,00277	27,8	0,00996
0,21	0,00277	4,81	-0,00201	9,41	0,00277	14,01	0,00517	18,61	0,00756	23,21	0,00277	27,81	0,00756
0,22	0,00277	4,82	-0,00201	9,42	0,00277	14,02	0,00517	18,62	0,00756	23,22	0,00277	27,82	0,00996
0,23	0,00038	4,83	-0,00201	9,43	0,00277	14,03	0,00517	18,63	0,00756	23,23	0,00277	27,83	0,00996
0,24	0,00038	4,84	-0,00201	9,44	0,00277	14,04	0,00517	18,64	0,00756	23,24	0,00277	27,84	0,00756
0,25	0,00038	4,85	-0,00201	9,45	0,00277	14,05	0,00517	18,65	0,00756	23,25	0,00277	27,85	0,00756
0,26	0,00038	4,86	-0,00201	9,46	0,00277	14,06	0,00517	18,66	0,00756	23,26	0,00277	27,86	0,00756
0,27	0,00038	4,87	-0,00441	9,47	0,00038	14,07	0,00517	18,67	0,00756	23,27	0,00277	27,87	0,00756
0,28	0,00038	4,88	-0,00441	9,48	0,00038	14,08	0,00756	18,68	0,00756	23,28	0,00277	27,88	0,00756
0,29	0,00038	4,89	-0,00201	9,49	-0,00201	14,09	0,00756	18,69	0,00756	23,29	0,00277	27,89	0,00756
0,3	0,00038	4,9	-0,00441	9,5	-0,00201	14,1	0,00756	18,7	0,00517	23,3	0,00277	27,9	0,00517
0,31	0,00038	4,91	-0,00201	9,51	-0,00201	14,11	0,00517	18,71	0,00277	23,31	0,00277	27,91	0,00517
0,32	0,00038	4,92	-0,00201	9,52	-0,00441	14,12	0,00517	18,72	0,00517	23,32	0,00277	27,92	0,00517
0,33	0,00038	4,93	-0,00201	9,53	-0,00441	14,13	0,00517	18,73	0,00277	23,33	0,00277	27,93	0,00517

0,00517	0,00277	23,39	-0,00201	18,79	-0,00201	23,39	0,00277	27,99	0,00517
0,00277	0,00277	23,4	-0,00441	18,8	-0,00441	23,4	0,00277	28	0,00277
0,00277	0,00038	23,41	-0,00441	18,81	-0,00441	23,41	0,00038	28,01	0,00277
0,00277	0,00038	23,42	-0,0068	18,82	-0,0068	23,42	0,00038	28,02	0,00277
0,00277	0,00038	23,43	-0,0068	18,83	-0,0068	23,43	0,00038	28,03	0,00277
0,00277	0,00038	23,44	-0,0092	18,84	-0,0092	23,44	0,00038	28,04	0,00277
0,00277	-0,00201	23,45	-0,0092	18,85	-0,0092	23,45	-0,00201	28,05	0,00277
0,00277	-0,00201	23,46	-0,00201	18,86	-0,00201	23,46	-0,00201	28,06	0,00277
0,00277	-0,00441	23,47	-0,00441	18,87	-0,00441	23,47	-0,00441	28,07	0,00277
0,00277	-0,00441	23,48	-0,00441	18,88	-0,00441	23,48	-0,00441	28,08	0,00277
0,00277	-0,00441	23,49	-0,01398	18,89	-0,01398	23,49	-0,00441	28,09	0,00277
0,00277	-0,0068	23,5	-0,01398	18,9	-0,0068	23,5	-0,0068	28,1	0,00277
0,00277	-0,0092	23,51	-0,01398	18,91	-0,01398	23,51	-0,0092	28,11	0,00277
0,00277	-0,0092	23,52	-0,01398	18,92	-0,0068	23,52	-0,0092	28,12	0,00277
0,00277	-0,0159	23,53	-0,01398	18,93	-0,0092	23,53	-0,0159	28,13	0,00277
0,00277	-0,0159	23,54	-0,01398	18,94	-0,0092	23,54	-0,0159	28,14	0,00277
0,00517	-0,01398	23,55	-0,01398	18,95	-0,0092	23,55	-0,01398	28,15	0,00517
0,00277	-0,01398	23,56	-0,01159	18,96	-0,0092	23,56	-0,01398	28,16	0,00277
0,00517	-0,01398	23,57	-0,01159	18,97	-0,0092	23,57	-0,01398	28,17	0,00517
0,00517	-0,01398	23,58	-0,01159	18,98	-0,0092	23,58	-0,01398	28,18	0,00517
0,00517	-0,01398	23,59	-0,01159	18,99	-0,0092	23,59	-0,01398	28,19	0,00517
0,00517	-0,01398	23,6	-0,0159	19	-0,0092	23,6	-0,01398	28,2	0,00517
0,00517	-0,01398	23,61	-0,0159	19,01	-0,0068	23,61	-0,01398	28,21	0,00517
0,00517	-0,01638	23,62	-0,0159	19,02	-0,0092	23,62	-0,01638	28,22	0,00517
0,00517	-0,01638	23,63	-0,0159	19,03	-0,0068	23,63	-0,01638	28,23	0,00517
0,00517	-0,01638	23,64	-0,0159	19,04	-0,0068	23,64	-0,01638	28,24	0,00517
0,00517	-0,01398	23,65	-0,0159	19,05	-0,0068	23,65	-0,01398	28,25	0,00517
0,00517	-0,01398	23,66	-0,0159	19,06	-0,0068	23,66	-0,01398	28,26	0,00517
0,00517	-0,01398	23,67	-0,0159	19,07	-0,0068	23,67	-0,01398	28,27	0,00517
0,00517	-0,01398	23,68	-0,0159	19,08	-0,0068	23,68	-0,01398	28,28	0,00517
0,00517	-0,01398	23,69	-0,0159	19,09	-0,00441	23,69	-0,01398	28,29	0,00517
0,00517	-0,01398	23,7	-0,0159	19,1	-0,00441	23,7	-0,01398	28,3	0,00517
0,00517	-0,01159	23,71	-0,0092	19,11	-0,00441	23,71	-0,01159	28,31	0,00517

0,78	0,00038	0,00756	9,97	0,00756	14,57	0,00038	19,17	-0,0068	23,77	-0,01159	28,37	0,00517
0,79	0,00038	0,00756	9,98	0,00996	14,58	0,00038	19,18	-0,0068	23,78	-0,01159	28,38	0,00756
0,8	0,00038	0,00756	9,99	0,00996	14,59	0,00038	19,19	-0,0068	23,79	-0,01159	28,39	0,00517
0,81	0,00038	0,00756	10	0,00996	14,6	0,00277	19,2	-0,0068	23,8	-0,01159	28,4	0,00517
0,82	0,00038	0,00756	10,01	0,01235	14,61	0,00277	19,21	-0,0068	23,81	-0,01159	28,41	0,00517
0,83	0,00038	0,00756	10,02	0,01235	14,62	0,00277	19,22	-0,0068	23,82	-0,01159	28,42	0,00517
0,84	0,00038	0,00756	10,03	0,01235	14,63	0,00517	19,23	-0,0068	23,83	-0,0092	28,43	0,00517
0,85	0,00038	0,00756	10,04	0,01235	14,64	0,00517	19,24	-0,0068	23,84	-0,0092	28,44	0,00277
0,86	0,00038	0,00517	10,05	0,01235	14,65	0,00756	19,25	-0,0068	23,85	-0,0092	28,45	0,00277
0,87	0,00277	0,00517	10,06	0,01235	14,66	0,00756	19,26	-0,0068	23,86	-0,0092	28,46	0,00277
0,88	0,00277	0,00517	10,07	0,01235	14,67	0,00756	19,27	-0,00441	23,87	-0,0092	28,47	0,00277
0,89	0,00277	0,00517	10,08	0,01235	14,68	0,00996	19,28	-0,00441	23,88	-0,0092	28,48	0,00038
0,9	0,00277	0,00517	10,09	0,01235	14,69	0,00996	19,29	-0,00441	23,89	-0,0092	28,49	0,00038
0,91	0,00277	0,00517	10,1	0,00996	14,7	0,00996	19,3	-0,00441	23,9	-0,0068	28,5	-0,00201
0,92	0,00277	0,00277	10,11	0,00996	14,71	0,00996	19,31	-0,00441	23,91	-0,0068	28,51	-0,00201
0,93	0,00277	0,00277	10,12	0,00756	14,72	0,01235	19,32	-0,00201	23,92	-0,0068	28,52	-0,00201
0,94	0,00277	0,00277	10,13	0,00756	14,73	0,01235	19,33	-0,00201	23,93	-0,0068	28,53	-0,00441
0,95	0,00277	0,00277	10,14	0,00756	14,74	0,01235	19,34	-0,00201	23,94	-0,0068	28,54	-0,00441
0,96	0,00277	0,00517	10,15	0,00756	14,75	0,01235	19,35	-0,00201	23,95	-0,0068	28,55	-0,00441
0,97	0,00277	0,00517	10,16	0,00756	14,76	0,01235	19,36	-0,00201	23,96	-0,00441	28,56	-0,00441
0,98	0,00517	0,00517	10,17	0,00756	14,77	0,01235	19,37	-0,00201	23,97	-0,00441	28,57	-0,0068
0,99	0,00517	0,00517	10,18	0,00756	14,78	0,01235	19,38	-0,00201	23,98	-0,00441	28,58	-0,0068
1	0,00517	0,00517	10,19	0,00756	14,79	0,01235	19,39	0,00038	23,99	-0,00441	28,59	-0,0068
1,01	0,00517	0,00517	10,2	0,00756	14,8	0,01235	19,4	0,00038	24	-0,00201	28,6	-0,0068
1,02	0,00517	0,00517	10,21	0,00756	14,81	0,01235	19,41	0,00038	24,01	-0,00201	28,61	-0,0068
1,03	0,00517	0,00517	10,22	0,00756	14,82	0,01235	19,42	0,00038	24,02	-0,00201	28,62	-0,0068
1,04	0,00277	0,00517	10,23	0,00756	14,83	0,01235	19,43	0,00038	24,03	-0,00201	28,63	-0,0068
1,05	0,00277	0,00517	10,24	0,00756	14,84	0,01235	19,44	0,00038	24,04	0,00038	28,64	-0,0068
1,06	0,00277	0,00517	10,25	0,00756	14,85	0,01235	19,45	0,00038	24,05	0,00038	28,65	-0,0068
1,07	0,00277	0,00277	10,26	0,00756	14,86	0,01235	19,46	0,00038	24,06	0,00038	28,66	-0,0068
1,08	0,00038	0,00277	10,27	0,00756	14,87	0,01235	19,47	0,00038	24,07	0,00038	28,67	-0,0068
1,09	0,00038	0,00277	10,28	0,00756	14,88	0,01235	19,48	0,00038	24,08	0,00038	28,68	-0,0068
		0,00277	10,29	0,00996	14,89	0,01235	19,49	0,00277	24,09	0,00038	28,69	-0,0092

1,15	-0,00201	5,75	-0,00201	10,35	0,00996	14,95	0,01235	19,55	0,00517	24,15	0,00038	28,75	-0,0092
1,16	-0,00201	5,76	-0,00201	10,36	0,00996	14,96	0,01235	19,56	0,00517	24,16	0,00038	28,76	-0,0092
1,17	-0,00201	5,77	-0,00201	10,37	0,00996	14,97	0,01235	19,57	0,00517	24,17	0,00277	28,77	-0,0092
1,18	-0,00201	5,78	-0,00201	10,38	0,00996	14,98	0,01235	19,58	0,00756	24,18	0,00277	28,78	-0,0092
1,19	-0,00201	5,79	-0,00201	10,39	0,00996	14,99	0,01235	19,59	0,00756	24,19	0,00277	28,79	-0,0092
1,2	-0,00201	5,8	-0,00441	10,4	0,00756	15	0,01235	19,6	0,00756	24,2	0,00517	28,8	-0,0092
1,21	-0,00201	5,81	-0,00441	10,41	0,00756	15,01	0,01235	19,61	0,00996	24,21	0,00517	28,81	-0,0092
1,22	-0,00201	5,82	-0,00441	10,42	0,00756	15,02	0,00996	19,62	0,00996	24,22	0,00517	28,82	-0,0092
1,23	-0,00201	5,83	-0,00441	10,43	0,00756	15,03	0,00996	19,63	0,00996	24,23	0,00517	28,83	-0,0092
1,24	-0,00201	5,84	-0,00441	10,44	0,00756	15,04	0,00996	19,64	0,01235	24,24	0,00517	28,84	-0,0092
1,25	-0,00201	5,85	-0,00441	10,45	0,00517	15,05	0,00756	19,65	0,01235	24,25	0,00756	28,85	-0,0092
1,26	-0,00441	5,86	-0,00441	10,46	0,00517	15,06	0,00756	19,66	0,01235	24,26	0,00756	28,86	-0,0092
1,27	-0,00441	5,87	-0,00201	10,47	0,00517	15,07	0,00756	19,67	0,01475	24,27	0,00756	28,87	-0,0068
1,28	-0,00441	5,88	-0,00201	10,48	0,00517	15,08	0,00517	19,68	0,01475	24,28	0,00756	28,88	-0,0092
1,29	-0,00441	5,89	-0,00201	10,49	0,00517	15,09	0,00517	19,69	0,01475	24,29	0,00756	28,89	-0,0068
1,3	-0,00441	5,9	-0,00201	10,5	0,00277	15,1	0,00277	19,7	0,01475	24,3	0,00756	28,9	-0,0068
1,31	-0,00441	5,91	-0,00201	10,51	0,00517	15,11	0,00277	19,71	0,01475	24,31	0,00756	28,91	-0,0068
1,32	-0,00201	5,92	0,00038	10,52	0,00277	15,12	0,00277	19,72	0,01475	24,32	0,00996	28,92	-0,0068
1,33	-0,00201	5,93	0,00038	10,53	0,00277	15,13	0,00038	19,73	0,01475	24,33	0,00996	28,93	-0,0068
1,34	-0,00201	5,94	0,00038	10,54	0,00277	15,14	0,00038	19,74	0,01475	24,34	0,00996	28,94	-0,00441
1,35	-0,00201	5,95	0,00038	10,55	0,00277	15,15	0,00038	19,75	0,01475	24,35	0,00996	28,95	-0,00441
1,36	-0,00201	5,96	0,00038	10,56	0,00038	15,16	-0,00201	19,76	0,01475	24,36	0,00996	28,96	-0,00441
1,37	-0,00201	5,97	0,00038	10,57	0,00038	15,17	-0,00201	19,77	0,01475	24,37	0,00996	28,97	-0,00441
1,38	-0,00201	5,98	0,00038	10,58	0,00038	15,18	-0,00201	19,78	0,01475	24,38	0,00996	28,98	-0,00201
1,39	-0,00201	5,99	0,00038	10,59	-0,00201	15,19	-0,00441	19,79	0,01475	24,39	0,00996	28,99	-0,00201
1,4	-0,00201	6	0,00038	10,6	-0,00201	15,2	-0,00441	19,8	0,01475	24,4	0,00996	29	-0,00201
1,41	-0,00201	6,01	-0,00201	10,61	-0,00201	15,21	-0,00441	19,81	0,01475	24,41	0,00996	29,01	-0,00201
1,42	-0,00201	6,02	-0,00201	10,62	-0,00441	15,22	-0,00441	19,82	0,01475	24,42	0,01235	29,02	-0,00201
1,43	-0,00201	6,03	-0,00201	10,63	-0,00441	15,23	-0,00441	19,83	0,01475	24,43	0,01235	29,03	0,00038
1,44	-0,00201	6,04	-0,00201	10,64	-0,00441	15,24	-0,00441	19,84	0,01475	24,44	0,01235	29,04	0,00038
1,45	-0,00201	6,05	-0,00441	10,65	-0,00441	15,25	-0,0068	19,85	0,01475	24,45	0,01235	29,05	0,00038
1,46	0,00038	6,06	-0,00441	10,66	-0,00441	15,26	-0,0068	19,86	0,01475	24,46	0,01475	29,06	0,00038
1,47	0,00038	6,07	-0,00441	10,67	-0,00441	15,27	-0,0068	19,87	0,01475	24,47	0,01475	29,07	0,00038

1,53	0,00277	6,13	-0,00441	16,73	-0,00441	15,33	-0,0068	19,93	0,01235	24,53	0,01714	29,13	-0,00201
1,54	0,00277	6,14	-0,00441	10,74	-0,00441	15,34	-0,0068	19,94	0,01235	24,54	0,01714	29,14	-0,00201
1,55	0,00517	6,15	-0,00441	10,75	-0,00441	15,35	-0,0068	19,95	0,01235	24,55	0,01714	29,15	-0,00201
1,56	0,00517	6,16	-0,00441	10,76	-0,00441	15,36	-0,0068	19,96	0,00996	24,56	0,01714	29,16	-0,00201
1,57	0,00517	6,17	-0,00441	10,77	-0,00441	15,37	-0,0068	19,97	0,00996	24,57	0,01714	29,17	-0,00201
1,58	0,00517	6,18	-0,00441	10,78	-0,00441	15,38	-0,0068	19,98	0,00996	24,58	0,01714	29,18	-0,00201
1,59	0,00517	6,19	-0,00441	10,79	-0,0068	15,39	-0,0068	19,99	0,00996	24,59	0,01714	29,19	-0,00201
1,6	0,00517	6,2	-0,00441	10,8	-0,0068	15,4	-0,0068	20	0,00756	24,6	0,01714	29,2	0,00038
1,61	0,00517	6,21	-0,00441	10,81	-0,0068	15,41	-0,0068	20,01	0,00756	24,61	0,01475	29,21	0,00038
1,62	0,00756	6,22	-0,00441	10,82	-0,0068	15,42	-0,0068	20,02	0,00756	24,62	0,01475	29,22	0,00038
1,63	0,00756	6,23	-0,00441	10,83	-0,0068	15,43	-0,0068	20,03	0,00517	24,63	0,01475	29,23	0,00038
1,64	0,00756	6,24	-0,00441	10,84	-0,0068	15,44	-0,0068	20,04	0,00517	24,64	0,01475	29,24	0,00038
1,65	0,00756	6,25	-0,00441	10,85	-0,0068	15,45	-0,0068	20,05	0,00277	24,65	0,01475	29,25	0,00277
1,66	0,00756	6,26	-0,00441	10,86	-0,0068	15,46	-0,0068	20,06	0,00277	24,66	0,01235	29,26	0,00277
1,67	0,00756	6,27	-0,00441	10,87	-0,0092	15,47	-0,0068	20,07	0,00038	24,67	0,01235	29,27	0,00277
1,68	0,00756	6,28	-0,00441	10,88	-0,0092	15,48	-0,0068	20,08	0,00038	24,68	0,00996	29,28	0,00277
1,69	0,00756	6,29	-0,00441	10,89	-0,0092	15,49	-0,0068	20,09	-0,00201	24,69	0,00996	29,29	0,00277
1,7	0,00756	6,3	-0,00441	10,9	-0,01159	15,5	-0,0068	20,1	-0,00201	24,7	0,00996	29,3	0,00277
1,71	0,00756	6,31	-0,00201	10,91	-0,01159	15,51	-0,0068	20,11	-0,00441	24,71	0,00756	29,31	0,00277
1,72	0,00756	6,32	-0,00201	10,92	-0,01159	15,52	-0,0068	20,12	-0,00441	24,72	0,00756	29,32	0,00277
1,73	0,00756	6,33	-0,00201	10,93	-0,01398	15,53	-0,0068	20,13	-0,00441	24,73	0,00517	29,33	0,00277
1,74	0,00996	6,34	-0,00441	10,94	-0,01398	15,54	-0,0068	20,14	-0,0068	24,74	0,00517	29,34	0,00277
1,75	0,00996	6,35	-0,00441	10,95	-0,01398	15,55	-0,0068	20,15	-0,0068	24,75	0,00517	29,35	0,00277
1,76	0,00996	6,36	-0,00441	10,96	-0,01638	15,56	-0,0068	20,16	-0,0068	24,76	0,00277	29,36	0,00517
1,77	0,00996	6,37	-0,00441	10,97	-0,01638	15,57	-0,0092	20,17	-0,0068	24,77	0,00277	29,37	0,00517
1,78	0,00996	6,38	-0,00441	10,98	-0,01638	15,58	-0,0092	20,18	-0,0068	24,78	0,00038	29,38	0,00517
1,79	0,00996	6,39	-0,00441	10,99	-0,01638	15,59	-0,0092	20,19	-0,0068	24,79	0,00038	29,39	0,00517
1,8	0,00996	6,4	-0,00441	11	-0,01877	15,6	-0,0092	20,2	-0,0068	24,8	0,00038	29,4	0,00517
1,81	0,00996	6,41	-0,0068	11,01	-0,01877	15,61	-0,0092	20,21	-0,0068	24,81	-0,00201	29,41	0,00756
1,82	0,00996	6,42	-0,00441	11,02	-0,01877	15,62	-0,0092	20,22	-0,0068	24,82	-0,00201	29,42	0,00756
1,83	0,00996	6,43	-0,00441	11,03	-0,01877	15,63	-0,01159	20,23	-0,0068	24,83	-0,00201	29,43	0,00756
1,84	0,00996	6,44	-0,00441	11,04	-0,01877	15,64	-0,01159	20,24	-0,0092	24,84	-0,00441	29,44	0,00756
1,85	0,00756	6,45	-0,00441	11,05	-0,01877	15,65	-0,01159	20,25	-0,0092	24,85	-0,00441	29,45	0,00756

1,91	0,00517	6,51	-0,00244	11,11	-0,01398	16,71	-0,01159	20,31	-0,01159	24,91	-0,00682
1,92	0,00517	6,52	-0,00441	11,12	-0,01398	15,72	-0,01159	20,32	-0,01159	24,92	-0,01159
1,93	0,00277	6,53	-0,00201	11,13	-0,01159	15,73	-0,01159	20,33	-0,01159	24,93	-0,01159
1,94	0,00277	6,54	-0,00201	11,14	-0,01159	15,74	-0,01159	20,34	-0,01159	24,94	-0,01159
1,95	0,00038	6,55	-0,00201	11,15	-0,0092	15,75	-0,01159	20,35	-0,01159	24,95	-0,01159
1,96	0,00038	6,56	-0,00201	11,16	-0,0092	15,76	-0,01159	20,36	-0,01159	24,96	-0,01398
1,97	-0,00201	6,57	0,00038	11,17	-0,0092	15,77	-0,0092	20,37	-0,01398	24,97	-0,01398
1,98	-0,00201	6,58	0,00038	11,18	-0,0068	15,78	-0,0092	20,38	-0,01398	24,98	-0,01398
1,99	-0,00201	6,59	0,00038	11,19	-0,0068	15,79	-0,0092	20,39	-0,01398	24,99	-0,01398
2	-0,00441	6,6	0,00277	11,2	-0,0068	15,8	-0,0092	20,4	-0,01398	25	-0,01398
2,01	-0,00441	6,61	0,00277	11,21	-0,00441	15,81	-0,0068	20,41	-0,01398	25,01	-0,01398
2,02	-0,00441	6,62	0,00277	11,22	-0,00441	15,82	-0,0068	20,42	-0,01398	25,02	-0,01398
2,03	-0,0068	6,63	0,00277	11,23	-0,00441	15,83	-0,00441	20,43	-0,01398	25,03	-0,01398
2,04	-0,0068	6,64	0,00517	11,24	-0,00201	15,84	-0,00441	20,44	-0,01398	25,04	-0,01159
2,05	-0,0068	6,65	0,00517	11,25	-0,00201	15,85	-0,00441	20,45	-0,01398	25,05	-0,01159
2,06	-0,0068	6,66	0,00517	11,26	-0,00201	15,86	-0,00201	20,46	-0,01398	25,06	-0,01159
2,07	-0,0092	6,67	0,00517	11,27	-0,00201	15,87	-0,00201	20,47	-0,01398	25,07	-0,01159
2,08	-0,0068	6,68	0,00517	11,28	-0,00201	15,88	-0,00201	20,48	-0,01398	25,08	-0,0092
2,09	-0,0092	6,69	0,00517	11,29	-0,00201	15,89	0,00038	20,49	-0,01159	25,09	-0,0092
2,1	-0,0092	6,7	0,00517	11,3	-0,00201	15,9	0,00038	20,5	-0,01159	25,1	-0,0092
2,11	-0,0092	6,71	0,00517	11,31	-0,00201	15,91	0,00038	20,51	-0,01159	25,11	-0,0092
2,12	-0,0092	6,72	0,00517	11,32	-0,00201	15,92	0,00038	20,52	-0,01159	25,12	-0,0068
2,13	-0,0092	6,73	0,00517	11,33	-0,00201	15,93	0,00277	20,53	-0,01159	25,13	-0,0068
2,14	-0,0092	6,74	0,00756	11,34	-0,00201	15,94	0,00277	20,54	-0,01159	25,14	-0,0068
2,15	-0,0092	6,75	0,00517	11,35	-0,00201	15,95	0,00277	20,55	-0,01159	25,15	-0,0068
2,16	-0,01159	6,76	0,00756	11,36	-0,00441	15,96	0,00277	20,56	-0,01159	25,16	-0,00441
2,17	-0,01159	6,77	0,00756	11,37	-0,00201	15,97	0,00038	20,57	-0,01159	25,17	-0,00441
2,18	-0,01398	6,78	0,00517	11,38	-0,00201	15,98	0,00038	20,58	-0,01398	25,18	-0,00441
2,19	-0,01398	6,79	0,00756	11,39	-0,00201	15,99	0,00277	20,59	-0,01398	25,19	-0,00441
2,2	-0,01398	6,8	0,00517	11,4	-0,00201	16	0,00038	20,6	-0,01398	25,2	-0,00441
2,21	-0,01398	6,81	0,00517	11,41	-0,00201	16,01	0,00277	20,61	-0,01398	25,21	-0,00441
2,22	-0,01398	6,82	0,00517	11,42	0,00038	16,02	0,00038	20,62	-0,01398	25,22	-0,00441
2,23	-0,01398	6,83	0,00517	11,43	0,00038	16,03	0,00038	20,63	-0,01398	25,23	-0,00201

2,3	-0,01638	6,9	-0,00201	11,5	0,00756	16,1	0,00038	20,7	-0,01398	25,3	0,00038
2,31	-0,01638	6,91	-0,00201	11,51	0,00756	16,11	0,00038	20,71	-0,01398	25,31	0,00038
2,32	-0,01398	6,92	-0,00441	11,52	0,00756	16,12	0,00038	20,72	-0,01159	25,32	0,00038
2,33	-0,01398	6,93	-0,00441	11,53	0,00996	16,13	0,00038	20,73	-0,01159	25,33	0,00038
2,34	-0,01398	6,94	-0,00441	11,54	0,00996	16,14	0,00038	20,74	-0,0092	25,34	0,00038
2,35	-0,01159	6,95	-0,00441	11,55	0,00996	16,15	0,00038	20,75	-0,0092	25,35	0,00038
2,36	-0,01159	6,96	-0,00441	11,56	0,00756	16,16	0,00038	20,76	-0,0092	25,36	0,00038
2,37	-0,0092	6,97	-0,00441	11,57	0,00996	16,17	0,00038	20,77	-0,0068	25,37	0,00038
2,38	-0,0092	6,98	-0,00441	11,58	0,00996	16,18	0,00038	20,78	-0,0068	25,38	0,00038
2,39	-0,0068	6,99	-0,00441	11,59	0,00996	16,19	0,00038	20,79	-0,00441	25,39	0,00038
2,4	-0,0068	7	-0,00441	11,6	0,00996	16,2	0,00038	20,8	-0,00441	25,4	0,00038
2,41	-0,00441	7,01	-0,00441	11,61	0,01235	16,21	0,00038	20,81	-0,00441	25,41	0,00038
2,42	-0,00441	7,02	-0,00441	11,62	0,01235	16,22	0,00038	20,82	-0,00201	25,42	-0,00201
2,43	-0,00201	7,03	-0,00441	11,63	0,01235	16,23	0,00038	20,83	-0,00201	25,43	-0,00201
2,44	-0,00201	7,04	-0,00441	11,64	0,01475	16,24	0,00038	20,84	0,00038	25,44	-0,00201
2,45	-0,00201	7,05	-0,00441	11,65	0,01475	16,25	0,00038	20,85	0,00038	25,45	-0,00201
2,46	0,00038	7,06	-0,00441	11,66	0,01475	16,26	0,00038	20,86	0,00277	25,46	-0,00201
2,47	-0,00201	7,07	-0,00201	11,67	0,01714	16,27	0,00038	20,87	0,00277	25,47	-0,00441
2,48	0,00038	7,08	-0,00201	11,68	0,01714	16,28	0,00038	20,88	0,00277	25,48	-0,00441
2,49	-0,00201	7,09	-0,00201	11,69	0,01714	16,29	0,00038	20,89	0,00517	25,49	-0,00441
2,5	-0,00201	7,1	0,00038	11,7	0,01714	16,3	0,00038	20,9	0,00517	25,5	-0,00441
2,51	-0,00201	7,11	0,00038	11,71	0,01714	16,31	0,00038	20,91	0,00517	25,51	-0,0068
2,52	-0,00201	7,12	0,00038	11,72	0,01714	16,32	0,00277	20,92	0,00756	25,52	-0,0068
2,53	-0,00201	7,13	0,00038	11,73	0,01475	16,33	0,00038	20,93	0,00756	25,53	-0,0068
2,54	-0,00201	7,14	0,00038	11,74	0,01475	16,34	0,00038	20,94	0,00756	25,54	-0,0068
2,55	-0,00201	7,15	0,00038	11,75	0,01475	16,35	0,00038	20,95	0,00756	25,55	-0,0068
2,56	0,00038	7,16	0,00038	11,76	0,01235	16,36	0,00038	20,96	0,00756	25,56	-0,0068
2,57	0,00038	7,17	0,00038	11,77	0,01235	16,37	0,00277	20,97	0,00756	25,57	-0,0068
2,58	0,00038	7,18	0,00038	11,78	0,00996	16,38	0,00277	20,98	0,00756	25,58	-0,0068
2,59	0,00038	7,19	0,00038	11,79	0,00996	16,39	0,00277	20,99	0,00756	25,59	-0,0068
2,6	0,00038	7,2	0,00038	11,8	0,00996	16,4	0,00277	21	0,00756	25,6	-0,0068
2,61	0,00038	7,21	0,00038	11,81	0,00756	16,41	0,00277	21,01	0,00756	25,61	-0,0068

2,57	0,00277	7,47	0,00277	11,97	0,00056	16,47	0,00517	21,07	0,01235	25,97	-0,00201
2,68	0,00277	7,28	0,00277	11,88	-0,00201	16,48	0,00517	21,08	0,01235	25,68	0,00038
2,69	0,00517	7,29	0,00277	11,89	-0,00201	16,49	0,00517	21,09	0,01235	25,69	0,00038
2,7	0,00517	7,3	0,00277	11,9	-0,00441	16,5	0,00517	21,1	0,01475	25,7	0,00277
2,71	0,00517	7,31	0,00277	11,91	-0,0068	16,51	0,00756	21,11	0,01235	25,71	0,00277
2,72	0,00517	7,32	0,00277	11,92	-0,0068	16,52	0,00756	21,12	0,01475	25,72	0,00277
2,73	0,00517	7,33	0,00277	11,93	-0,0092	16,53	0,00756	21,13	0,01475	25,73	0,00517
2,74	0,00517	7,34	0,00277	11,94	-0,0092	16,54	0,00996	21,14	0,01235	25,74	0,00517
2,75	0,00517	7,35	0,00277	11,95	-0,01159	16,55	0,00996	21,15	0,01235	25,75	0,00517
2,76	0,00517	7,36	0,00277	11,96	-0,01159	16,56	0,00996	21,16	0,01235	25,76	0,00517
2,77	0,00517	7,37	0,00277	11,97	-0,01159	16,57	0,01235	21,17	0,01235	25,77	0,00517
2,78	0,00517	7,38	0,00277	11,98	-0,01398	16,58	0,01235	21,18	0,01235	25,78	0,00517
2,79	0,00517	7,39	0,00277	11,99	-0,01398	16,59	0,01235	21,19	0,01235	25,79	0,00517
2,8	0,00517	7,4	0,00277	12	-0,01398	16,6	0,01235	21,2	0,01235	25,8	0,00517
2,81	0,00517	7,41	0,00277	12,01	-0,01398	16,61	0,01235	21,21	0,01235	25,81	0,00517
2,82	0,00517	7,42	0,00277	12,02	-0,01398	16,62	0,01475	21,22	0,01235	25,82	0,00517
2,83	0,00517	7,43	0,00038	12,03	-0,01398	16,63	0,01475	21,23	0,01235	25,83	0,00517
2,84	0,00517	7,44	0,00038	12,04	-0,01398	16,64	0,01475	21,24	0,01235	25,84	0,00517
2,85	0,00517	7,45	0,00038	12,05	-0,01398	16,65	0,01475	21,25	0,01235	25,85	0,00517
2,86	0,00517	7,46	-0,00201	12,06	-0,01398	16,66	0,01475	21,26	0,01235	25,86	0,00517
2,87	0,00517	7,47	-0,00201	12,07	-0,01398	16,67	0,01475	21,27	0,01235	25,87	0,00517
2,88	0,00517	7,48	-0,00201	12,08	-0,01398	16,68	0,01475	21,28	0,01475	25,88	0,00517
2,89	0,00517	7,49	-0,00441	12,09	-0,01398	16,69	0,01475	21,29	0,01235	25,89	0,00517
2,9	0,00517	7,5	-0,00441	12,1	-0,01398	16,7	0,01475	21,3	0,01475	25,9	0,00277
2,91	0,00517	7,51	-0,0068	12,11	-0,01398	16,71	0,01475	21,31	0,01475	25,91	0,00277
2,92	0,00517	7,52	-0,0068	12,12	-0,01159	16,72	0,01475	21,32	0,01475	25,92	0,00277
2,93	0,00756	7,53	-0,0068	12,13	-0,01159	16,73	0,01475	21,33	0,01475	25,93	0,00277
2,94	0,00756	7,54	-0,0092	12,14	-0,01159	16,74	0,01475	21,34	0,01475	25,94	0,00277
2,95	0,00756	7,55	-0,0092	12,15	-0,01159	16,75	0,01235	21,35	0,01475	25,95	0,00277
2,96	0,00996	7,56	-0,0092	12,16	-0,01159	16,76	0,01475	21,36	0,01475	25,96	0,00038
2,97	0,00996	7,57	-0,01159	12,17	-0,0092	16,77	0,01235	21,37	0,01235	25,97	0,00038
2,98	0,00996	7,58	-0,01159	12,18	-0,0092	16,78	0,01235	21,38	0,01475	25,98	0,00038
2,99	0,00996	7,59	-0,01159	12,19	-0,0092	16,79	0,01235	21,39	0,01235	25,99	0,00038

3,06	0,00996	7,63	-0,0068	12,23	-0,0068	16,86	0,00996	21,46	0,00996	26,06	0,00038
3,06	0,00996	7,66	-0,0092	12,26	-0,0068	16,87	0,00756	21,47	0,00756	26,07	0,00038
3,07	0,00756	7,67	-0,0068	12,27	-0,0068	16,88	0,00756	21,48	0,00756	26,08	0,00038
3,08	0,00756	7,68	-0,0068	12,28	-0,00441	16,89	0,00756	21,49	0,00756	26,09	0,00038
3,09	0,00756	7,69	-0,0068	12,29	-0,00441	16,9	0,00756	21,5	0,00517	26,1	0,00038
3,1	0,00756	7,7	-0,0068	12,3	-0,00441	16,91	0,00517	21,51	0,00517	26,11	0,00038
3,11	0,00756	7,71	-0,0068	12,31	-0,00201	16,92	0,00517	21,52	0,00277	26,12	0,00038
3,12	0,00756	7,72	-0,0068	12,32	-0,00201	16,93	0,00517	21,53	0,00277	26,13	0,00038
3,13	0,00756	7,73	-0,00441	12,33	-0,00201	16,94	0,00277	21,54	0,00277	26,14	0,00038
3,14	0,00756	7,74	-0,00441	12,34	0,00038	16,95	0,00277	21,55	0,00277	26,15	0,00038
3,15	0,00756	7,75	-0,00441	12,35	0,00038	16,96	0,00277	21,56	0,00277	26,16	0,00038
3,16	0,00756	7,76	-0,00441	12,36	0,00038	16,97	0,00038	21,57	0,00038	26,17	0,00038
3,17	0,00756	7,77	-0,00441	12,37	0,00038	16,98	0,00038	21,58	0,00038	26,18	0,00038
3,18	0,00756	7,78	-0,00201	12,38	0,00038	16,99	0,00038	21,59	0,00038	26,19	0,00038
3,19	0,00756	7,79	-0,00201	12,39	0,00038	17	0,00038	21,6	0,00038	26,2	0,00038
3,2	0,00756	7,8	-0,00201	12,4	0,00038	17,01	-0,00201	21,61	0,00038	26,21	0,00038
3,21	0,00756	7,81	-0,00201	12,41	0,00038	17,02	-0,00201	21,62	-0,00201	26,22	0,00038
3,22	0,00756	7,82	-0,00201	12,42	0,00038	17,03	-0,00201	21,63	-0,00201	26,23	0,00038
3,23	0,00756	7,83	0,00038	12,43	0,00038	17,04	-0,00201	21,64	-0,00201	26,24	0,00038
3,24	0,00756	7,84	0,00038	12,44	0,00038	17,05	-0,00441	21,65	-0,00201	26,25	0,00277
3,25	0,00756	7,85	0,00038	12,45	0,00038	17,06	-0,00441	21,66	-0,00201	26,26	0,00277
3,26	0,00756	7,86	0,00038	12,46	0,00038	17,07	-0,00441	21,67	-0,00201	26,27	0,00277
3,27	0,00517	7,87	0,00038	12,47	0,00038	17,08	-0,0068	21,68	-0,00201	26,28	0,00277
3,28	0,00517	7,88	0,00038	12,48	0,00038	17,09	-0,0068	21,69	-0,00441	26,29	0,00277
3,29	0,00517	7,89	0,00038	12,49	0,00038	17,1	-0,0068	21,7	-0,00441	26,3	0,00277
3,3	0,00517	7,9	0,00277	12,5	0,00038	17,11	-0,0092	21,71	-0,00441	26,31	0,00277
3,31	0,00517	7,91	0,00277	12,51	0,00277	17,12	-0,0092	21,72	-0,00441	26,32	0,00517
3,32	0,00517	7,92	0,00277	12,52	0,00277	17,13	-0,0092	21,73	-0,00441	26,33	0,00517
3,33	0,00517	7,93	0,00277	12,53	0,00277	17,14	-0,01159	21,74	-0,00441	26,34	0,00517
3,34	0,00277	7,94	0,00517	12,54	0,00277	17,15	-0,01159	21,75	-0,0068	26,35	0,00756
3,35	0,00277	7,95	0,00517	12,55	0,00277	17,16	-0,01159	21,76	-0,0068	26,36	0,00756
3,36	0,00277	7,96	0,00517	12,56	0,00277	17,17	-0,01398	21,77	-0,0068	26,37	0,00756
3,37	0,00277	7,97	0,00517	12,57	0,00277						

3,44	-0,00441	8,04	0,00756	12,64	0,00517	17,24	-0,01638	21,84	-0,00996	26,44	0,00996
3,45	-0,00441	8,05	0,00756	12,65	0,00517	17,25	-0,01638	21,85	-0,00992	26,45	0,00996
3,46	-0,0068	8,06	0,00756	12,66	0,00517	17,26	-0,01638	21,86	-0,0092	26,46	0,00996
3,47	-0,0068	8,07	0,00756	12,67	0,00517	17,27	-0,01638	21,87	-0,0092	26,47	0,00996
3,48	-0,0092	8,08	0,00756	12,68	0,00517	17,28	-0,01638	21,88	-0,0092	26,48	0,00996
3,49	-0,0092	8,09	0,00756	12,69	0,00756	17,29	-0,01638	21,89	-0,0092	26,49	0,00996
3,5	-0,0092	8,1	0,00756	12,7	0,00756	17,3	-0,01877	21,9	-0,0092	26,5	0,00996
3,51	-0,0092	8,11	0,00756	12,71	0,00756	17,31	-0,01877	21,91	-0,0092	26,51	0,00756
3,52	-0,0092	8,12	0,00756	12,72	0,00756	17,32	-0,01638	21,92	-0,0092	26,52	0,00756
3,53	-0,0092	8,13	0,00756	12,73	0,00996	17,33	-0,01638	21,93	-0,0092	26,53	0,00756
3,54	-0,0092	8,14	0,00756	12,74	0,00996	17,34	-0,01638	21,94	-0,0092	26,54	0,00756
3,55	-0,0092	8,15	0,00517	12,75	0,00996	17,35	-0,01638	21,95	-0,0092	26,55	0,00756
3,56	-0,0092	8,16	0,00517	12,76	0,00996	17,36	-0,01638	21,96	-0,0068	26,56	0,00756
3,57	-0,0092	8,17	0,00517	12,77	0,00996	17,37	-0,01638	21,97	-0,0068	26,57	0,00517
3,58	-0,0092	8,18	0,00517	12,78	0,01235	17,38	-0,01638	21,98	-0,0068	26,58	0,00756
3,59	-0,0092	8,19	0,00517	12,79	0,00996	17,39	-0,01398	21,99	-0,0068	26,59	0,00517
3,6	-0,0068	8,2	0,00517	12,8	0,01235	17,4	-0,01398	22	-0,0068	26,6	0,00517
3,61	-0,0068	8,21	0,00517	12,81	0,01235	17,41	-0,01398	22,01	-0,0068	26,61	0,00517
3,62	-0,0068	8,22	0,00517	12,82	0,01235	17,42	-0,01398	22,02	-0,0068	26,62	0,00517
3,63	-0,0068	8,23	0,00517	12,83	0,01235	17,43	-0,01398	22,03	-0,0068	26,63	0,00277
3,64	-0,0068	8,24	0,00517	12,84	0,01235	17,44	-0,01398	22,04	-0,0068	26,64	0,00277
3,65	-0,0068	8,25	0,00517	12,85	0,01235	17,45	-0,01159	22,05	-0,0068	26,65	0,00277
3,66	-0,0068	8,26	0,00277	12,86	0,01235	17,46	-0,01159	22,06	-0,0068	26,66	0,00277
3,67	-0,0068	8,27	0,00277	12,87	0,01235	17,47	-0,01159	22,07	-0,00441	26,67	0,00038
3,68	-0,0068	8,28	0,00277	12,88	0,01235	17,48	-0,01159	22,08	-0,00441	26,68	0,00038
3,69	-0,0068	8,29	0,00277	12,89	0,01235	17,49	-0,01159	22,09	-0,0068	26,69	0,00038
3,7	-0,0068	8,3	0,00277	12,9	0,01235	17,5	-0,01159	22,1	-0,00441	26,7	0,00038
3,71	-0,0068	8,31	0,00038	12,91	0,01235	17,51	-0,01159	22,11	-0,00441	26,71	0,00038
3,72	-0,0068	8,32	0,00038	12,92	0,01235	17,52	-0,01159	22,12	-0,00441	26,72	0,00038
3,73	-0,0068	8,33	0,00038	12,93	0,01235	17,53	-0,01159	22,13	-0,0068	26,73	-0,00201
3,74	-0,0068	8,34	-0,00201	12,94	0,01235	17,54	-0,01159	22,14	-0,00441	26,74	-0,00201
3,75	-0,0068	8,35	-0,00201	12,95	0,01235	17,55	-0,01159	22,15	-0,0068	26,75	-0,00201

3,81	-0,00441	8,41	13,01	0,00756	17,61	-0,00668	22,21	-0,00441	26,81	-0,00441
3,82	-0,00201	8,42	13,02	0,00756	17,62	-0,00441	22,22	-0,00441	26,82	-0,00668
3,83	-0,00201	8,43	13,03	0,00756	17,63	-0,00441	22,23	-0,00441	26,83	-0,00668
3,84	-0,00201	8,44	13,04	0,00517	17,64	-0,00441	22,24	-0,00441	26,84	-0,00668
3,85	-0,00201	8,45	13,05	0,00517	17,65	-0,00201	22,25	-0,00441	26,85	-0,00668
3,86	-0,00201	8,46	13,06	0,00517	17,66	-0,00201	22,26	-0,00441	26,86	-0,0092
3,87	-0,00201	8,47	13,07	0,00517	17,67	0,00038	22,27	-0,00441	26,87	-0,0092
3,88	-0,00201	8,48	13,08	0,00277	17,68	0,00038	22,28	-0,00441	26,88	-0,0092
3,89	-0,00201	8,49	13,09	0,00277	17,69	0,00038	22,29	-0,00441	26,89	-0,0092
3,9	-0,00201	8,5	13,1	0,00038	17,7	0,00277	22,3	-0,0068	26,9	-0,0092
3,91	-0,00201	8,51	13,11	0,00038	17,71	0,00277	22,31	-0,0068	26,91	-0,0092
3,92	-0,00201	8,52	13,12	-0,00201	17,72	0,00277	22,32	-0,0068	26,92	-0,0092
3,93	-0,00201	8,53	13,13	-0,00201	17,73	0,00517	22,33	-0,0068	26,93	-0,0092
3,94	-0,00201	8,54	13,14	-0,00441	17,74	0,00517	22,34	-0,0068	26,94	-0,0092
3,95	-0,00201	8,55	13,15	-0,00441	17,75	0,00517	22,35	-0,0092	26,95	-0,0092
3,96	-0,00201	8,56	13,16	-0,0068	17,76	0,00517	22,36	-0,0092	26,96	-0,0092
3,97	-0,00201	8,57	13,17	-0,0092	17,77	0,00756	22,37	-0,0092	26,97	-0,0092
3,98	-0,00201	8,58	13,18	-0,0092	17,78	0,00756	22,38	-0,0092	26,98	-0,0092
3,99	-0,00201	8,59	13,19	-0,01159	17,79	0,00756	22,39	-0,0092	26,99	-0,0092
4	-0,00201	8,6	13,2	-0,01159	17,8	0,00996	22,4	-0,0092	27	-0,01159
4,01	-0,00201	8,61	13,21	-0,01398	17,81	0,00996	22,41	-0,0092	27,01	-0,01159
4,02	-0,00201	8,62	13,22	-0,01398	17,82	0,00996	22,42	-0,0092	27,02	-0,01159
4,03	-0,00201	8,63	13,23	-0,01398	17,83	0,00996	22,43	-0,0092	27,03	-0,01159
4,04	-0,00201	8,64	13,24	-0,01398	17,84	0,01235	22,44	-0,0092	27,04	-0,01159
4,05	-0,00201	8,65	13,25	-0,01398	17,85	0,00996	22,45	-0,0092	27,05	-0,01159
4,06	-0,00201	8,66	13,26	-0,01398	17,86	0,01235	22,46	-0,0092	27,06	-0,01159
4,07	-0,00201	8,67	13,27	-0,01398	17,87	0,01235	22,47	-0,0068	27,07	-0,01159
4,08	-0,00201	8,68	13,28	-0,01398	17,88	0,01235	22,48	-0,0068	27,08	-0,0092
4,09	-0,00201	8,69	13,29	-0,01398	17,89	0,00996	22,49	-0,0068	27,09	-0,0092
4,1	-0,00201	8,7	13,3	-0,01398	17,9	0,00996	22,5	-0,00441	27,1	-0,0092
4,11	-0,00201	8,71	13,31	-0,01638	17,91	0,01235	22,51	-0,00441	27,11	-0,0092
4,12	-0,00441	8,72	13,32	-0,01398	17,92	0,00996	22,52	-0,00441	27,12	-0,0092
4,13	-0,00201	8,73	13,33	-0,01398	17,93	0,00996	22,53	-0,00201	27,13	-0,0092

4,19	-0,00441	8,79	13,39	-0,01398	17,99	0,00996	22,59	0,00277	27,19	-0,00992
4,2	-0,00441	8,8	13,4	-0,01398	18	0,00996	22,6	0,00277	27,2	-0,00992
4,21	-0,00441	8,81	13,41	-0,01159	18,01	0,00996	22,61	0,00517	27,21	-0,00992
4,22	-0,00441	8,82	13,42	-0,01159	18,02	0,00996	22,62	0,00517	27,22	-0,00992
4,23	-0,0068	8,83	13,43	-0,01159	18,03	0,00756	22,63	0,00517	27,23	-0,00992
4,24	-0,0068	8,84	13,44	-0,0092	18,04	0,00756	22,64	0,00517	27,24	-0,00992
4,25	-0,0068	8,85	13,45	-0,0068	18,05	0,00756	22,65	0,00517	27,25	-0,00992
4,26	-0,0068	8,86	13,46	-0,0068	18,06	0,00756	22,66	0,00756	27,26	-0,00992
4,27	-0,0068	8,87	13,47	-0,00441	18,07	0,00756	22,67	0,00756	27,27	-0,00992
4,28	-0,0068	8,88	13,48	-0,00441	18,08	0,00517	22,68	0,00756	27,28	-0,00992
4,29	-0,0068	8,89	13,49	-0,00201	18,09	0,00517	22,69	0,00756	27,29	-0,00992
4,3	-0,00441	8,9	13,5	-0,00201	18,1	0,00517	22,7	0,00996	27,3	-0,00992
4,31	-0,00441	8,91	13,51	-0,00201	18,11	0,00517	22,71	0,00996	27,31	-0,00992
4,32	-0,00441	8,92	13,52	0,00038	18,12	0,00517	22,72	0,00996	27,32	-0,00992
4,33	-0,00201	8,93	13,53	0,00038	18,13	0,00517	22,73	0,01235	27,33	-0,0068
4,34	-0,00201	8,94	13,54	0,00038	18,14	0,00277	22,74	0,01235	27,34	-0,0068
4,35	0,00038	8,95	13,55	0,00038	18,15	0,00277	22,75	0,01235	27,35	-0,0068
4,36	0,00038	8,96	13,56	0,00038	18,16	0,00277	22,76	0,01235	27,36	-0,0068
4,37	0,00038	8,97	13,57	0,00038	18,17	0,00277	22,77	0,01475	27,37	-0,0068
4,38	0,00277	8,98	13,58	0,00038	18,18	0,00277	22,78	0,01475	27,38	-0,0068
4,39	0,00517	8,99	13,59	0,00038	18,19	0,00038	22,79	0,01475	27,39	-0,0068
4,4	0,00517	9	13,6	0,00277	18,2	0,00038	22,8	0,01475	27,4	-0,00441
4,41	0,00517	9,01	13,61	0,00277	18,21	0,00038	22,81	0,01475	27,41	-0,00441
4,42	0,00756	9,02	13,62	0,00277	18,22	0,00038	22,82	0,01475	27,42	-0,00441
4,43	0,00756	9,03	13,63	0,00277	18,23	0,00038	22,83	0,01475	27,43	-0,00201
4,44	0,00756	9,04	13,64	0,00277	18,24	0,00038	22,84	0,01475	27,44	-0,00201
4,45	0,00756	9,05	13,65	0,00277	18,25	0,00038	22,85	0,01475	27,45	-0,00201
4,46	0,00996	9,06	13,66	0,00277	18,26	0,00038	22,86	0,01475	27,46	-0,00201
4,47	0,00996	9,07	13,67	0,00277	18,27	0,00277	22,87	0,01475	27,47	0,00038
4,48	0,00996	9,08	13,68	0,00277	18,28	0,00277	22,88	0,01475	27,48	0,00038
4,49	0,00996	9,09	13,69	0,00277	18,29	0,00277	22,89	0,01235	27,49	0,00038
4,5	0,00996	9,1	13,7	0,00038	18,3	0,00277	22,9	0,01235	27,5	0,00038
4,51	0,00996	9,11	13,71	0,00038	18,31	0,00277	22,91	0,01235	27,51	0,00277

4,57	0,00517	9,17	-0,00441	13,77	0,00038	18,37	0,00277	22,97	0,00756	27,57	0,00756
4,58	0,00517	9,18	-0,00441	13,78	0,00038	18,38	0,00277	22,98	0,00756	27,58	0,00756
4,59	0,00277	9,19	-0,00441	13,79	0,00038	18,39	0,00277	22,99	0,00517	27,59	0,00756

0,01	-0,00113	4,61	0,01563	9,21	-0,00592	13,81	-0,01071	18,41	-0,00113	23,01	0,00366	27,61	-0,00113
0,02	-0,00113	4,62	0,01323	9,22	-0,00592	13,82	-0,01071	18,42	-0,00113	23,02	0,00126	27,62	-0,00113
0,03	-0,00353	4,63	0,01323	9,23	-0,00592	13,83	-0,01071	18,43	-0,00353	23,03	0,00126	27,63	-0,00113
0,04	-0,00353	4,64	0,01323	9,24	-0,00592	13,84	-0,0131	18,44	-0,00353	23,04	0,00126	27,64	-0,00353
0,05	-0,00353	4,65	0,01084	9,25	-0,00592	13,85	-0,0131	18,45	-0,00353	23,05	0,00126	27,65	-0,00353
0,06	-0,00353	4,66	0,01084	9,26	-0,00592	13,86	-0,0131	18,46	-0,00353	23,06	0,00126	27,66	-0,00353
0,07	-0,00353	4,67	0,01084	9,27	-0,00592	13,87	-0,0131	18,47	-0,00592	23,07	0,00126	27,67	-0,00353
0,08	-0,00353	4,68	0,00844	9,28	-0,00832	13,88	-0,0131	18,48	-0,00592	23,08	0,00126	27,68	-0,00353
0,09	-0,00353	4,69	0,00844	9,29	-0,00832	13,89	-0,0131	18,49	-0,00832	23,09	0,00126	27,69	-0,00353
0,1	-0,00353	4,7	0,00844	9,3	-0,00832	13,9	-0,0131	18,5	-0,00832	23,1	-0,00113	27,7	-0,00353
0,11	-0,00353	4,71	0,00605	9,31	-0,00832	13,91	-0,0131	18,51	-0,00832	23,11	-0,00113	27,71	-0,00353
0,12	-0,00353	4,72	0,00605	9,32	-0,01071	13,92	-0,0131	18,52	-0,01071	23,12	-0,00113	27,72	-0,00353
0,13	-0,00592	4,73	0,00366	9,33	-0,01071	13,93	-0,0131	18,53	-0,01071	23,13	-0,00113	27,73	-0,00353
0,14	-0,00592	4,74	0,00126	9,34	-0,01071	13,94	-0,0131	18,54	-0,01071	23,14	-0,00113	27,74	-0,00353
0,15	-0,00592	4,75	0,00126	9,35	-0,01071	13,95	-0,0131	18,55	-0,0131	23,15	-0,00113	27,75	-0,00592
0,16	-0,00832	4,76	-0,00113	9,36	-0,01071	13,96	-0,0131	18,56	-0,0131	23,16	-0,00353	27,76	-0,00592
0,17	-0,00832	4,77	-0,00113	9,37	-0,01071	13,97	-0,0131	18,57	-0,0155	23,17	-0,00353	27,77	-0,00592
0,18	-0,00832	4,78	-0,00353	9,38	-0,01071	13,98	-0,0131	18,58	-0,0155	23,18	-0,00353	27,78	-0,00592
0,19	-0,00832	4,79	-0,00353	9,39	-0,01071	13,99	-0,0131	18,59	-0,0155	23,19	-0,00353	27,79	-0,00592
0,2	-0,00832	4,8	-0,00592	9,4	-0,01071	14	-0,0131	18,6	-0,01789	23,2	-0,00353	27,8	-0,00592
0,21	-0,00832	4,81	-0,00592	9,41	-0,00832	14,01	-0,0131	18,61	-0,01789	23,21	-0,00353	27,81	-0,00592
0,22	-0,00832	4,82	-0,00592	9,42	-0,00832	14,02	-0,0131	18,62	-0,01789	23,22	-0,00353	27,82	-0,00592
0,23	-0,00832	4,83	-0,00832	9,43	-0,00592	14,03	-0,0131	18,63	-0,02029	23,23	-0,00113	27,83	-0,00832
0,24	-0,00592	4,84	-0,00832	9,44	-0,00592	14,04	-0,0131	18,64	-0,02029	23,24	-0,00113	27,84	-0,00832
0,25	-0,00592	4,85	-0,00832	9,45	-0,00353	14,05	-0,0131	18,65	-0,02029	23,25	-0,00113	27,85	-0,00832
0,26	-0,00592	4,86	-0,00832	9,46	-0,00353	14,06	-0,0131	18,66	-0,02268	23,26	-0,00113	27,86	-0,00832
0,27	-0,00592	4,87	-0,00832	9,47	-0,00113	14,07	-0,01071	18,67	-0,02268	23,27	-0,00113	27,87	-0,00832
0,28	-0,00592	4,88	-0,01071	9,48	0,00126	14,08	-0,01071	18,68	-0,02268	23,28	-0,00113	27,88	-0,00832
0,29	-0,00353	4,89	-0,01071	9,49	0,00126	14,09	-0,01071	18,69	-0,02268	23,29	-0,00113	27,89	-0,00832
0,3	-0,00353	4,9	-0,01071	9,5	0,00366	14,1	-0,01071	18,7	-0,02268	23,3	0,00126	27,9	-0,00832
0,31	-0,00353	4,91	-0,0131	9,51	0,00366	14,11	-0,01071	18,71	-0,02268	23,31	0,00126	27,91	-0,00832
0,32	-0,00353	4,92	-0,0131	9,52	0,00605	14,12	-0,00832	18,72	-0,02268	23,32	0,00126	27,92	-0,00832
0,33	-0,00113	4,93	-0,0131	9,53	0,00844	14,13	-0,00832	18,73	-0,02268	23,33	0,00126	27,93	-0,00832

0,39	0,00126	4,99	-0,0155	9,59	0,01802	14,19	-0,00113	16,79	-0,02268	23,39	-0,00353	27,99	-0,00832
0,4	0,00126	5	-0,0155	9,6	0,01802	14,2	-0,00113	18,8	-0,02268	23,4	-0,00353	28	-0,00832
0,41	0,00126	5,01	-0,0155	9,61	0,01802	14,21	0,00126	18,81	-0,02268	23,41	-0,00353	28,01	-0,00832
0,42	0,00126	5,02	-0,01789	9,62	0,02042	14,22	0,00126	18,82	-0,02507	23,42	-0,00353	28,02	-0,00832
0,43	0,00126	5,03	-0,0155	9,63	0,02042	14,23	0,00366	18,83	-0,02507	23,43	-0,00353	28,03	-0,00832
0,44	0,00126	5,04	-0,01789	9,64	0,02281	14,24	0,00366	18,84	-0,02507	23,44	-0,00353	28,04	-0,00832
0,45	-0,00113	5,05	-0,0155	9,65	0,02281	14,25	0,00366	18,85	-0,02507	23,45	-0,00592	28,05	-0,00832
0,46	-0,00113	5,06	-0,0155	9,66	0,02281	14,26	0,00366	18,86	-0,02268	23,46	-0,00592	28,06	-0,00832
0,47	0,00126	5,07	-0,0155	9,67	0,0252	14,27	0,00366	18,87	-0,02268	23,47	-0,00592	28,07	-0,00832
0,48	0,00126	5,08	-0,0155	9,68	0,0252	14,28	0,00605	18,88	-0,02268	23,48	-0,00592	28,08	-0,00832
0,49	-0,00113	5,09	-0,0155	9,69	0,0252	14,29	0,00605	18,89	-0,02029	23,49	-0,00592	28,09	-0,00832
0,5	0,00126	5,1	-0,0155	9,7	0,02281	14,3	0,00605	18,9	-0,02029	23,5	-0,00592	28,1	-0,00832
0,51	-0,00113	5,11	-0,0155	9,71	0,02281	14,31	0,00605	18,91	-0,01789	23,51	-0,00353	28,11	-0,00832
0,52	-0,00113	5,12	-0,0155	9,72	0,02281	14,32	0,00605	18,92	-0,01789	23,52	-0,00353	28,12	-0,00832
0,53	-0,00113	5,13	-0,0155	9,73	0,02281	14,33	0,00366	18,93	-0,0155	23,53	-0,00353	28,13	-0,00832
0,54	-0,00113	5,14	-0,0155	9,74	0,02042	14,34	0,00366	18,94	-0,0155	23,54	-0,00353	28,14	-0,00592
0,55	-0,00113	5,15	-0,0155	9,75	0,02042	14,35	0,00366	18,95	-0,0131	23,55	-0,00353	28,15	-0,00592
0,56	-0,00113	5,16	-0,0131	9,76	0,01802	14,36	0,00366	18,96	-0,0131	23,56	-0,00353	28,16	-0,00592
0,57	-0,00113	5,17	-0,0131	9,77	0,01802	14,37	0,00366	18,97	-0,01071	23,57	-0,00113	28,17	-0,00592
0,58	-0,00113	5,18	-0,0131	9,78	0,01563	14,38	0,00126	18,98	-0,01071	23,58	-0,00113	28,18	-0,00353
0,59	0,00126	5,19	-0,0131	9,79	0,01563	14,39	0,00126	18,99	-0,01071	23,59	-0,00113	28,19	-0,00353
0,6	0,00126	5,2	-0,01071	9,8	0,01323	14,4	0,00126	19	-0,00832	23,6	-0,00113	28,2	-0,00353
0,61	0,00126	5,21	-0,01071	9,81	0,01323	14,41	0,00126	19,01	-0,00832	23,61	-0,00113	28,21	-0,00353
0,62	0,00126	5,22	-0,01071	9,82	0,01084	14,42	0,00126	19,02	-0,00592	23,62	-0,00113	28,22	-0,00353
0,63	0,00126	5,23	-0,00832	9,83	0,01084	14,43	0,00126	19,03	-0,00592	23,63	0,00126	28,23	-0,00113
0,64	0,00366	5,24	-0,00832	9,84	0,01084	14,44	0,00366	19,04	-0,00592	23,64	0,00126	28,24	-0,00113
0,65	0,00366	5,25	-0,00832	9,85	0,00844	14,45	0,00366	19,05	-0,00353	23,65	0,00126	28,25	-0,00113
0,66	0,00605	5,26	-0,00592	9,86	0,00605	14,46	0,00366	19,06	-0,00353	23,66	0,00126	28,26	-0,00113
0,67	0,00605	5,27	-0,00592	9,87	0,00605	14,47	0,00366	19,07	-0,00353	23,67	0,00366	28,27	-0,00113
0,68	0,00605	5,28	-0,00353	9,88	0,00366	14,48	0,00605	19,08	-0,00113	23,68	0,00366	28,28	-0,00113
0,69	0,00844	5,29	-0,00353	9,89	0,00366	14,49	0,00605	19,09	-0,00113	23,69	0,00366	28,29	-0,00113
0,7	0,00844	5,3	-0,00113	9,9	0,00126	14,5	0,00605	19,1	0,00126	23,7	0,00366	28,3	0,00126
0,71	0,01084	5,31	0,00126	9,91	0,00126	14,51	0,00605	19,11	0,00366	23,71	0,00605	28,31	0,00126

0,77	0,01323	5,37	0,01323	9,97	-0,00353	14,57	0,00605	19,17	0,01084	23,77	0,00605	28,37	0,00366
0,78	0,01563	5,38	0,01563	9,98	-0,00113	14,58	0,00605	19,18	0,01084	23,78	0,00844	28,38	0,00366
0,79	0,01563	5,39	0,01563	9,99	-0,00113	14,59	0,00605	19,19	0,01323	23,79	0,00844	28,39	0,00366
0,8	0,01563	5,4	0,01802	10	-0,00113	14,6	0,00605	19,2	0,01563	23,8	0,00844	28,4	0,00366
0,81	0,01802	5,41	0,01802	10,01	-0,00113	14,61	0,00605	19,21	0,01563	23,81	0,00844	28,41	0,00605
0,82	0,01802	5,42	0,02042	10,02	-0,00113	14,62	0,00605	19,22	0,01802	23,82	0,00844	28,42	0,00605
0,83	0,01802	5,43	0,02042	10,03	-0,00113	14,63	0,00605	19,23	0,01802	23,83	0,00844	28,43	0,00605
0,84	0,01802	5,44	0,02042	10,04	-0,00113	14,64	0,00605	19,24	0,02042	23,84	0,00844	28,44	0,00605
0,85	0,01802	5,45	0,02042	10,05	-0,00113	14,65	0,00605	19,25	0,02042	23,85	0,00605	28,45	0,00605
0,86	0,01802	5,46	0,02042	10,06	-0,00113	14,66	0,00605	19,26	0,02042	23,86	0,00605	28,46	0,00605
0,87	0,01802	5,47	0,02042	10,07	-0,00113	14,67	0,00605	19,27	0,02281	23,87	0,00605	28,47	0,00605
0,88	0,01802	5,48	0,02042	10,08	-0,00113	14,68	0,00605	19,28	0,02281	23,88	0,00605	28,48	0,00605
0,89	0,01802	5,49	0,01802	10,09	-0,00353	14,69	0,00605	19,29	0,02281	23,89	0,00605	28,49	0,00844
0,9	0,01563	5,5	0,01802	10,1	-0,00353	14,7	0,00605	19,3	0,02281	23,9	0,00366	28,5	0,00844
0,91	0,01563	5,51	0,01563	10,11	-0,00353	14,71	0,00605	19,31	0,02281	23,91	0,00366	28,51	0,00605
0,92	0,01563	5,52	0,01563	10,12	-0,00353	14,72	0,00605	19,32	0,02281	23,92	0,00366	28,52	0,00844
0,93	0,01563	5,53	0,01563	10,13	-0,00592	14,73	0,00605	19,33	0,02281	23,93	0,00126	28,53	0,00605
0,94	0,01563	5,54	0,01323	10,14	-0,00592	14,74	0,00605	19,34	0,02281	23,94	-0,00113	28,54	0,00844
0,95	0,01563	5,55	0,01323	10,15	-0,00592	14,75	0,00605	19,35	0,02042	23,95	-0,00113	28,55	0,00844
0,96	0,01323	5,56	0,01323	10,16	-0,00592	14,76	0,00605	19,36	0,02042	23,96	-0,00113	28,56	0,00844
0,97	0,01323	5,57	0,01084	10,17	-0,00832	14,77	0,00366	19,37	0,01802	23,97	-0,00353	28,57	0,00844
0,98	0,01084	5,58	0,01084	10,18	-0,00832	14,78	0,00366	19,38	0,01802	23,98	-0,00353	28,58	0,00844
0,99	0,01084	5,59	0,01084	10,19	-0,00832	14,79	0,00366	19,39	0,01802	23,99	-0,00592	28,59	0,00844
1	0,00844	5,6	0,00844	10,2	-0,00832	14,8	0,00366	19,4	0,01563	24	-0,00592	28,6	0,00844
1,01	0,00844	5,61	0,00844	10,21	-0,01071	14,81	0,00366	19,41	0,01563	24,01	-0,00832	28,61	0,00844
1,02	0,00605	5,62	0,00844	10,22	-0,01071	14,82	0,00366	19,42	0,01563	24,02	-0,00832	28,62	0,00844
1,03	0,00366	5,63	0,00605	10,23	-0,01071	14,83	0,00366	19,43	0,01323	24,03	-0,00832	28,63	0,00844
1,04	0,00366	5,64	0,00605	10,24	-0,00832	14,84	0,00126	19,44	0,01323	24,04	-0,01071	28,64	0,00605
1,05	0,00126	5,65	0,00605	10,25	-0,00832	14,85	0,00126	19,45	0,01323	24,05	-0,01071	28,65	0,00844
1,06	0,00126	5,66	0,00605	10,26	-0,00832	14,86	0,00126	19,46	0,01323	24,06	-0,01071	28,66	0,00605
1,07	-0,00113	5,67	0,00605	10,27	-0,00832	14,87	0,00126	19,47	0,01084	24,07	-0,0131	28,67	0,00605
1,08	-0,00353	5,68	0,00605	10,28	-0,00832	14,88	-0,00113	19,48	0,01084	24,08	-0,0131	28,68	0,00605
1,09	-0,00353	5,69	0,00605	10,29	-0,00592	14,89	-0,00113	19,49	0,00844	24,09	-0,0131	28,69	0,00605

1,15	-0,00832	5,75	0,00844	10,35	-0,00353	14,95	-0,00592	19,55	0,00366	24,15	-0,0131	28,75	0,00366
1,16	-0,01071	5,76	0,00844	10,36	-0,00353	14,96	-0,00592	19,56	0,00366	24,16	-0,0131	28,76	0,00366
1,17	-0,01071	5,77	0,00844	10,37	-0,00353	14,97	-0,00592	19,57	0,00126	24,17	-0,0131	28,77	0,00366
1,18	-0,01071	5,78	0,00844	10,38	-0,00353	14,98	-0,00592	19,58	0,00126	24,18	-0,01071	28,78	0,00366
1,19	-0,01071	5,79	0,00844	10,39	-0,00353	14,99	-0,00832	19,59	0,00126	24,19	-0,01071	28,79	0,00366
1,2	-0,0131	5,8	0,00844	10,4	-0,00113	15	-0,00832	19,6	0,00126	24,2	-0,01071	28,8	0,00366
1,21	-0,0131	5,81	0,00844	10,41	-0,00113	15,01	-0,00832	19,61	-0,00113	24,21	-0,01071	28,81	0,00366
1,22	-0,0131	5,82	0,00605	10,42	-0,00113	15,02	-0,00832	19,62	-0,00113	24,22	-0,01071	28,82	0,00126
1,23	-0,0131	5,83	0,00605	10,43	-0,00113	15,03	-0,00832	19,63	-0,00113	24,23	-0,00832	28,83	0,00126
1,24	-0,0131	5,84	0,00366	10,44	0,00126	15,04	-0,01071	19,64	-0,00113	24,24	-0,00832	28,84	0,00126
1,25	-0,0131	5,85	0,00366	10,45	0,00126	15,05	-0,01071	19,65	-0,00113	24,25	-0,00832	28,85	0,00126
1,26	-0,0131	5,86	0,00126	10,46	0,00126	15,06	-0,01071	19,66	-0,00113	24,26	-0,00592	28,86	0,00126
1,27	-0,0131	5,87	0,00126	10,47	0,00126	15,07	-0,01071	19,67	-0,00113	24,27	-0,00592	28,87	-0,00113
1,28	-0,0131	5,88	-0,00113	10,48	0,00126	15,08	-0,01071	19,68	-0,00113	24,28	-0,00592	28,88	-0,00113
1,29	-0,0131	5,89	-0,00113	10,49	0,00126	15,09	-0,0131	19,69	-0,00353	24,29	-0,00353	28,89	-0,00113
1,3	-0,01071	5,9	-0,00113	10,5	0,00366	15,1	-0,0131	19,7	-0,00353	24,3	-0,00353	28,9	-0,00113
1,31	-0,01071	5,91	-0,00113	10,51	0,00366	15,11	-0,0131	19,71	-0,00353	24,31	-0,00353	28,91	-0,00113
1,32	-0,01071	5,92	-0,00353	10,52	0,00366	15,12	-0,0131	19,72	-0,00353	24,32	-0,00113	28,92	-0,00353
1,33	-0,00832	5,93	-0,00353	10,53	0,00366	15,13	-0,01071	19,73	-0,00353	24,33	-0,00113	28,93	-0,00353
1,34	-0,00832	5,94	-0,00353	10,54	0,00366	15,14	-0,01071	19,74	-0,00353	24,34	-0,00113	28,94	-0,00353
1,35	-0,00832	5,95	-0,00353	10,55	0,00126	15,15	-0,01071	19,75	-0,00353	24,35	0,00126	28,95	-0,00353
1,36	-0,00592	5,96	-0,00592	10,56	0,00126	15,16	-0,01071	19,76	-0,00353	24,36	0,00126	28,96	-0,00353
1,37	-0,00592	5,97	-0,00832	10,57	0,00126	15,17	-0,01071	19,77	-0,00353	24,37	0,00126	28,97	-0,00592
1,38	-0,00592	5,98	-0,00832	10,58	0,00126	15,18	-0,01071	19,78	-0,00353	24,38	0,00126	28,98	-0,00592
1,39	-0,00592	5,99	-0,01071	10,59	-0,00113	15,19	-0,00832	19,79	-0,00353	24,39	0,00366	28,99	-0,00592
1,4	-0,00592	6	-0,01071	10,6	-0,00113	15,2	-0,00832	19,8	-0,00353	24,4	0,00366	29	-0,00592
1,41	-0,00592	6,01	-0,0131	10,61	-0,00113	15,21	-0,00832	19,81	-0,00353	24,41	0,00366	29,01	-0,00592
1,42	-0,00592	6,02	-0,0131	10,62	-0,00113	15,22	-0,00592	19,82	-0,00353	24,42	0,00366	29,02	-0,00592
1,43	-0,00592	6,03	-0,0155	10,63	-0,00353	15,23	-0,00592	19,83	-0,00592	24,43	0,00605	29,03	-0,00592
1,44	-0,00353	6,04	-0,0155	10,64	-0,00353	15,24	-0,00353	19,84	-0,00592	24,44	0,00605	29,04	-0,00592
1,45	-0,00353	6,05	-0,0155	10,65	-0,00353	15,25	-0,00353	19,85	-0,00592	24,45	0,00605	29,05	-0,00592
1,46	-0,00353	6,06	-0,0155	10,66	-0,00353	15,26	-0,00113	19,86	-0,00592	24,46	0,00605	29,06	-0,00592
1,47	-0,00353	6,07	-0,01789	10,67	-0,00592	15,27	-0,00113	19,87	-0,00592	24,47	0,00605	29,07	-0,00592

1,53	-0,00353	6,13	-0,01789	10,73	-0,00832	15,33	0,00605	19,93	-0,00592	24,53	0,00844	29,13	-0,00592
1,54	-0,00592	6,14	-0,01789	10,74	-0,00832	15,34	0,00605	19,94	-0,00592	24,54	0,00844	29,14	-0,00592
1,55	-0,00353	6,15	-0,01789	10,75	-0,00832	15,35	0,00605	19,95	-0,00592	24,55	0,00844	29,15	-0,00592
1,56	-0,00353	6,16	-0,01789	10,76	-0,00832	15,36	0,00605	19,96	-0,00592	24,56	0,00844	29,16	-0,00592
1,57	-0,00353	6,17	-0,0155	10,77	-0,00832	15,37	0,00605	19,97	-0,00592	24,57	0,00844	29,17	-0,00592
1,58	-0,00353	6,18	-0,0155	10,78	-0,00832	15,38	0,00844	19,98	-0,00592	24,58	0,00844	29,18	-0,00592
1,59	-0,00353	6,19	-0,0131	10,79	-0,00832	15,39	0,00844	19,99	-0,00592	24,59	0,00844	29,19	-0,00592
1,6	-0,00353	6,2	-0,0131	10,8	-0,00832	15,4	0,00844	20	-0,00592	24,6	0,00844	29,2	-0,00592
1,61	-0,00353	6,21	-0,0131	10,81	-0,00592	15,41	0,00844	20,01	-0,00592	24,61	0,00844	29,21	-0,00353
1,62	-0,00353	6,22	-0,0131	10,82	-0,00592	15,42	0,00844	20,02	-0,00592	24,62	0,00844	29,22	-0,00353
1,63	-0,00353	6,23	-0,01071	10,83	-0,00592	15,43	0,00844	20,03	-0,00592	24,63	0,00844	29,23	-0,00353
1,64	-0,00353	6,24	-0,01071	10,84	-0,00353	15,44	0,01084	20,04	-0,00592	24,64	0,00844	29,24	-0,00353
1,65	-0,00353	6,25	-0,01071	10,85	-0,00353	15,45	0,01084	20,05	-0,00592	24,65	0,00844	29,25	-0,00353
1,66	-0,00353	6,26	-0,00832	10,86	-0,00113	15,46	0,01084	20,06	-0,00592	24,66	0,00844	29,26	-0,00353
1,67	-0,00353	6,27	-0,00832	10,87	-0,00113	15,47	0,01084	20,07	-0,00592	24,67	0,00844	29,27	-0,00353
1,68	-0,00353	6,28	-0,00832	10,88	-0,00113	15,48	0,01323	20,08	-0,00592	24,68	0,00844	29,28	-0,00113
1,69	-0,00353	6,29	-0,00592	10,89	0,00126	15,49	0,01323	20,09	-0,00353	24,69	0,00844	29,29	-0,00113
1,7	-0,00353	6,3	-0,00592	10,9	0,00126	15,5	0,01323	20,1	-0,00353	24,7	0,00844	29,3	-0,00113
1,71	-0,00353	6,31	-0,00592	10,91	0,00366	15,51	0,01323	20,11	-0,00113	24,71	0,00844	29,31	-0,00113
1,72	-0,00353	6,32	-0,00353	10,92	0,00366	15,52	0,01323	20,12	-0,00113	24,72	0,00844	29,32	0,00126
1,73	-0,00353	6,33	-0,00353	10,93	0,00605	15,53	0,01563	20,13	0,00126	24,73	0,00844	29,33	0,00126
1,74	-0,00592	6,34	-0,00353	10,94	0,00605	15,54	0,01563	20,14	0,00126	24,74	0,00844	29,34	0,00126
1,75	-0,00592	6,35	-0,00353	10,95	0,00605	15,55	0,01563	20,15	0,00366	24,75	0,00844	29,35	0,00126
1,76	-0,00832	6,36	-0,00353	10,96	0,00844	15,56	0,01563	20,16	0,00366	24,76	0,00844	29,36	0,00126
1,77	-0,00832	6,37	-0,00353	10,97	0,00844	15,57	0,01563	20,17	0,00605	24,77	0,00605	29,37	0,00126
1,78	-0,00832	6,38	-0,00353	10,98	0,00844	15,58	0,01563	20,18	0,00605	24,78	0,00605	29,38	0,00126
1,79	-0,01071	6,39	-0,00353	10,99	0,00844	15,59	0,01323	20,19	0,00605	24,79	0,00605	29,39	0,00126
1,8	-0,01071	6,4	-0,00353	11	0,01084	15,6	0,01323	20,2	0,00605	24,8	0,00605	29,4	0,00126
1,81	-0,0131	6,41	-0,00353	11,01	0,01084	15,61	0,01323	20,21	0,00605	24,81	0,00605	29,41	0,00126
1,82	-0,0131	6,42	-0,00353	11,02	0,01084	15,62	0,01323	20,22	0,00605	24,82	0,00605	29,42	0,00126
1,83	-0,0131	6,43	-0,00113	11,03	0,01084	15,63	0,01084	20,23	0,00605	24,83	0,00605	29,43	0,00126
1,84	-0,0131	6,44	-0,00113	11,04	0,01323	15,64	0,01084	20,24	0,00605	24,84	0,00605	29,44	0,00126
1,85	-0,0131	6,45	-0,00113	11,05	0,01323	15,65	0,01084	20,25	0,00605	24,85	0,00605	29,45	0,00605

1,91	-0,00832	6,51	0,00368	11,11	0,01563	15,71	0,00844	20,31	0,00126	24,91	0,00126
1,92	-0,00592	6,52	0,00605	11,12	0,01323	15,72	0,00844	20,32	0,00126	24,92	0,00126
1,93	-0,00592	6,53	0,00605	11,13	0,01323	15,73	0,00605	20,33	0,00126	24,93	0,00126
1,94	-0,00592	6,54	0,00844	11,14	0,01323	15,74	0,00605	20,34	0,00126	24,94	-0,00113
1,95	-0,00353	6,55	0,01084	11,15	0,01323	15,75	0,00605	20,35	0,00126	24,95	-0,00113
1,96	-0,00353	6,56	0,01084	11,16	0,01323	15,76	0,00605	20,36	0,00126	24,96	-0,00113
1,97	-0,00113	6,57	0,01323	11,17	0,01323	15,77	0,00366	20,37	0,00126	24,97	-0,00113
1,98	-0,00113	6,58	0,01323	11,18	0,01084	15,78	0,00366	20,38	-0,00113	24,98	-0,00353
1,99	0,00126	6,59	0,01563	11,19	0,01084	15,79	0,00366	20,39	-0,00113	24,99	-0,00353
2	0,00366	6,6	0,01563	11,2	0,01084	15,8	0,00126	20,4	-0,00113	25	-0,00353
2,01	0,00605	6,61	0,01563	11,21	0,01084	15,81	0,00126	20,41	-0,00113	25,01	-0,00353
2,02	0,00605	6,62	0,01563	11,22	0,01084	15,82	-0,00113	20,42	-0,00113	25,02	-0,00353
2,03	0,00844	6,63	0,01563	11,23	0,01084	15,83	-0,00113	20,43	-0,00113	25,03	-0,00353
2,04	0,01084	6,64	0,01563	11,24	0,01084	15,84	-0,00353	20,44	-0,00113	25,04	-0,00113
2,05	0,01084	6,65	0,01563	11,25	0,01084	15,85	-0,00353	20,45	-0,00113	25,05	-0,00113
2,06	0,01323	6,66	0,01323	11,26	0,01084	15,86	-0,00353	20,46	-0,00113	25,06	-0,00113
2,07	0,01563	6,67	0,01323	11,27	0,01084	15,87	-0,00353	20,47	-0,00113	25,07	-0,00113
2,08	0,01563	6,68	0,01323	11,28	0,01084	15,88	-0,00353	20,48	-0,00113	25,08	-0,00113
2,09	0,01802	6,69	0,01323	11,29	0,01084	15,89	-0,00353	20,49	0,00126	25,09	-0,00113
2,1	0,01802	6,7	0,01084	11,3	0,01084	15,9	-0,00353	20,5	0,00126	25,1	-0,00113
2,11	0,02042	6,71	0,01084	11,31	0,01084	15,91	-0,00353	20,51	0,00126	25,11	-0,00113
2,12	0,02042	6,72	0,01084	11,32	0,01084	15,92	-0,00353	20,52	0,00126	25,12	-0,00113
2,13	0,02042	6,73	0,00844	11,33	0,00844	15,93	-0,00353	20,53	0,00126	25,13	-0,00113
2,14	0,02042	6,74	0,00844	11,34	0,00844	15,94	-0,00353	20,54	0,00126	25,14	-0,00113
2,15	0,02281	6,75	0,00605	11,35	0,00605	15,95	-0,00592	20,55	0,00126	25,15	-0,00113
2,16	0,02042	6,76	0,00605	11,36	0,00605	15,96	-0,00592	20,56	0,00126	25,16	-0,00113
2,17	0,02042	6,77	0,00366	11,37	0,00366	15,97	-0,00592	20,57	0,00366	25,17	-0,00113
2,18	0,02042	6,78	0,00366	11,38	0,00126	15,98	-0,00592	20,58	0,00366	25,18	-0,00353
2,19	0,02042	6,79	0,00366	11,39	0,00126	15,99	-0,00592	20,59	0,00366	25,19	-0,00353
2,2	0,01802	6,8	0,00126	11,4	-0,00113	16	-0,00592	20,6	0,00366	25,2	-0,00353
2,21	0,01802	6,81	0,00126	11,41	-0,00353	16,01	-0,00592	20,61	0,00366	25,21	-0,00353
2,22	0,01802	6,82	-0,00113	11,42	-0,00592	16,02	-0,00592	20,62	0,00366	25,22	-0,00353
2,23	0,01802	6,83	-0,00113	11,43	-0,00592	16,03	-0,00592	20,63	0,00605	25,23	-0,00592

2,29	0,01084	6,89	-0,00113	11,49	-0,0155	16,09	-0,00592	20,69	0,00605	25,29	-0,00832
2,3	0,00844	6,9	-0,00113	11,5	-0,0155	16,1	-0,00592	20,7	0,00605	25,3	-0,00832
2,31	0,00605	6,91	0,00126	11,51	-0,0155	16,11	-0,00592	20,71	0,00366	25,31	-0,01071
2,32	0,00605	6,92	0,00126	11,52	-0,0155	16,12	-0,00592	20,72	0,00366	25,32	-0,01071
2,33	0,00366	6,93	0,00126	11,53	-0,0155	16,13	-0,00592	20,73	0,00366	25,33	-0,01071
2,34	0,00126	6,94	0,00126	11,54	-0,01789	16,14	-0,00592	20,74	0,00126	25,34	-0,01071
2,35	-0,00113	6,95	0,00366	11,55	-0,01789	16,15	-0,00592	20,75	0,00126	25,35	-0,01071
2,36	-0,00113	6,96	0,00366	11,56	-0,01789	16,16	-0,00592	20,76	0,00126	25,36	-0,01071
2,37	-0,00353	6,97	0,00366	11,57	-0,01789	16,17	-0,00592	20,77	-0,00113	25,37	-0,01071
2,38	-0,00353	6,98	0,00366	11,58	-0,01789	16,18	-0,00592	20,78	-0,00113	25,38	-0,01071
2,39	-0,00592	6,99	0,00366	11,59	-0,01789	16,19	-0,00592	20,79	-0,00113	25,39	-0,01071
2,4	-0,00592	7	0,00366	11,6	-0,0155	16,2	-0,00592	20,8	-0,00353	25,4	-0,01071
2,41	-0,00592	7,01	0,00366	11,61	-0,0155	16,21	-0,00832	20,81	-0,00353	25,41	-0,01071
2,42	-0,00592	7,02	0,00366	11,62	-0,0155	16,22	-0,00832	20,82	-0,00353	25,42	-0,01071
2,43	-0,00832	7,03	0,00366	11,63	-0,0155	16,23	-0,00832	20,83	-0,00592	25,43	-0,01071
2,44	-0,00832	7,04	0,00605	11,64	-0,0155	16,24	-0,00832	20,84	-0,00592	25,44	-0,00832
2,45	-0,00832	7,05	0,00605	11,65	-0,0155	16,25	-0,00832	20,85	-0,00592	25,45	-0,00832
2,46	-0,00832	7,06	0,00605	11,66	-0,0155	16,26	-0,00832	20,86	-0,00832	25,46	-0,00832
2,47	-0,00832	7,07	0,00605	11,67	-0,0155	16,27	-0,00832	20,87	-0,00832	25,47	-0,00832
2,48	-0,00832	7,08	0,00605	11,68	-0,0131	16,28	-0,00832	20,88	-0,00832	25,48	-0,00592
2,49	-0,01071	7,09	0,00844	11,69	-0,0131	16,29	-0,00832	20,89	-0,01071	25,49	-0,00592
2,5	-0,01071	7,1	0,00844	11,7	-0,0131	16,3	-0,00832	20,9	-0,01071	25,5	-0,00353
2,51	-0,01071	7,11	0,00844	11,71	-0,01071	16,31	-0,00832	20,91	-0,01071	25,51	-0,00353
2,52	-0,01071	7,12	0,00844	11,72	-0,01071	16,32	-0,00832	20,92	-0,01071	25,52	-0,00353
2,53	-0,01071	7,13	0,01084	11,73	-0,01071	16,33	-0,01071	20,93	-0,01071	25,53	-0,00113
2,54	-0,01071	7,14	0,01084	11,74	-0,00832	16,34	-0,01071	20,94	-0,0131	25,54	-0,00113
2,55	-0,0131	7,15	0,01084	11,75	-0,00832	16,35	-0,01071	20,95	-0,0131	25,55	0,00126
2,56	-0,0131	7,16	0,00844	11,76	-0,00832	16,36	-0,01071	20,96	-0,0131	25,56	0,00126
2,57	-0,0131	7,17	0,00844	11,77	-0,00832	16,37	-0,01071	20,97	-0,0131	25,57	0,00126
2,58	-0,0131	7,18	0,00844	11,78	-0,00832	16,38	-0,01071	20,98	-0,01071	25,58	0,00366
2,59	-0,0131	7,19	0,00844	11,79	-0,00832	16,39	-0,01071	20,99	-0,01071	25,59	0,00366
2,6	-0,0131	7,2	0,00605	11,8	-0,00832	16,4	-0,01071	21	-0,01071	25,6	0,00366
2,61	-0,0131	7,21	0,00605	11,81	-0,01071	16,41	-0,00832	21,01	-0,01071	25,61	0,00605

2,67	-0,01071	7,27	-0,00113	11,87	-0,01071	16,47	-0,00592	21,07	-0,00592	25,67	0,00844
2,68	-0,01071	7,28	-0,00353	11,88	-0,01071	16,48	-0,00592	21,08	-0,00353	25,68	0,00844
2,69	-0,01071	7,29	-0,00592	11,89	-0,01071	16,49	-0,00592	21,09	-0,00592	25,69	0,00844
2,7	-0,01071	7,3	-0,00592	11,9	-0,01071	16,5	-0,00592	21,1	-0,00353	25,7	0,00844
2,71	-0,01071	7,31	-0,00592	11,91	-0,01071	16,51	-0,00592	21,11	-0,00113	25,71	0,00844
2,72	-0,00832	7,32	-0,00832	11,92	-0,01071	16,52	-0,00592	21,12	-0,00113	25,72	0,00844
2,73	-0,00832	7,33	-0,00832	11,93	-0,01071	16,53	-0,00592	21,13	-0,00113	25,73	0,01084
2,74	-0,00832	7,34	-0,00832	11,94	-0,01071	16,54	-0,00592	21,14	0,00126	25,74	0,01084
2,75	-0,00592	7,35	-0,00832	11,95	-0,0131	16,55	-0,00592	21,15	0,00126	25,75	0,01084
2,76	-0,00592	7,36	-0,01071	11,96	-0,0131	16,56	-0,00592	21,16	0,00126	25,76	0,01084
2,77	-0,00353	7,37	-0,01071	11,97	-0,01071	16,57	-0,00592	21,17	0,00366	25,77	0,01084
2,78	-0,00353	7,38	-0,01071	11,98	-0,01071	16,58	-0,00592	21,18	0,00366	25,78	0,01323
2,79	-0,00113	7,39	-0,01071	11,99	-0,01071	16,59	-0,00592	21,19	0,00366	25,79	0,01323
2,8	0,00126	7,4	-0,00832	12	-0,01071	16,6	-0,00592	21,2	0,00366	25,8	0,01323
2,81	0,00126	7,41	-0,00832	12,01	-0,00832	16,61	-0,00353	21,21	0,00366	25,81	0,01323
2,82	0,00366	7,42	-0,00832	12,02	-0,00832	16,62	-0,00353	21,22	0,00366	25,82	0,01563
2,83	0,00366	7,43	-0,00592	12,03	-0,00592	16,63	-0,00353	21,23	0,00605	25,83	0,01563
2,84	0,00605	7,44	-0,00592	12,04	-0,00592	16,64	-0,00353	21,24	0,00605	25,84	0,01563
2,85	0,00605	7,45	-0,00353	12,05	-0,00353	16,65	-0,00353	21,25	0,00605	25,85	0,01563
2,86	0,00605	7,46	-0,00353	12,06	-0,00353	16,66	-0,00353	21,26	0,00844	25,86	0,01563
2,87	0,00605	7,47	-0,00353	12,07	-0,00113	16,67	-0,00113	21,27	0,00844	25,87	0,01563
2,88	0,00844	7,48	-0,00353	12,08	-0,00113	16,68	-0,00113	21,28	0,00844	25,88	0,01563
2,89	0,00605	7,49	-0,00113	12,09	0,00126	16,69	-0,00113	21,29	0,01084	25,89	0,01563
2,9	0,00605	7,5	-0,00113	12,1	0,00126	16,7	-0,00113	21,3	0,01084	25,9	0,01563
2,91	0,00605	7,51	-0,00113	12,11	0,00366	16,71	0,00126	21,31	0,01084	25,91	0,01323
2,92	0,00605	7,52	-0,00113	12,12	0,00366	16,72	0,00126	21,32	0,01323	25,92	0,01323
2,93	0,00366	7,53	-0,00113	12,13	0,00605	16,73	0,00366	21,33	0,01323	25,93	0,01323
2,94	0,00366	7,54	-0,00113	12,14	0,00844	16,74	0,00366	21,34	0,01323	25,94	0,01323
2,95	0,00366	7,55	-0,00113	12,15	0,00844	16,75	0,00605	21,35	0,01563	25,95	0,01084
2,96	0,00126	7,56	-0,00353	12,16	0,01084	16,76	0,00605	21,36	0,01563	25,96	0,01084
2,97	0,00126	7,57	-0,00113	12,17	0,01084	16,77	0,00844	21,37	0,01563	25,97	0,01084
2,98	-0,00113	7,58	-0,00353	12,18	0,01084	16,78	0,01084	21,38	0,01563	25,98	0,00844
2,99	-0,00113	7,59	-0,00353	12,19	0,01084	16,79	0,01084	21,39	0,01563	25,99	0,00844

3.05	-0,00832	7,65	-0,00353	12,25	0,01323	16,85	0,01563	21,45	0,01323	26,06	0,00366
3.06	-0,00832	7,66	-0,00592	12,26	0,01323	16,86	0,01323	21,46	0,01323	26,06	0,00366
3.07	-0,00832	7,67	-0,00592	12,27	0,01323	16,87	0,01323	21,47	0,01323	26,07	0,00126
3.08	-0,01071	7,68	-0,00592	12,28	0,01323	16,88	0,01323	21,48	0,01084	26,08	0,00126
3.09	-0,01071	7,69	-0,00592	12,29	0,01323	16,89	0,01323	21,49	0,01084	26,09	0,00126
3.1	-0,01071	7,7	-0,00832	12,3	0,01323	16,9	0,01323	21,5	0,01084	26,1	-0,00113
3.11	-0,01071	7,71	-0,00832	12,31	0,01084	16,91	0,01084	21,51	0,00844	26,11	-0,00113
3.12	-0,01071	7,72	-0,00832	12,32	0,01084	16,92	0,01084	21,52	0,00844	26,12	-0,00113
3.13	-0,01071	7,73	-0,00832	12,33	0,01084	16,93	0,01084	21,53	0,00844	26,13	-0,00113
3.14	-0,01071	7,74	-0,01071	12,34	0,01084	16,94	0,01084	21,54	0,00605	26,14	-0,00113
3.15	-0,01071	7,75	-0,01071	12,35	0,00844	16,95	0,00844	21,55	0,00605	26,15	-0,00353
3.16	-0,01071	7,76	-0,01071	12,36	0,00844	16,96	0,00844	21,56	0,00366	26,16	-0,00353
3.17	-0,01071	7,77	-0,01071	12,37	0,00844	16,97	0,00844	21,57	0,00366	26,17	-0,00353
3.18	-0,00832	7,78	-0,01071	12,38	0,00844	16,98	0,00844	21,58	0,00366	26,18	-0,00353
3.19	-0,00592	7,79	-0,01071	12,39	0,00844	16,99	0,00844	21,59	0,00126	26,19	-0,00353
3.2	-0,00592	7,8	-0,01071	12,4	0,00844	17	0,00844	21,6	0,00126	26,2	-0,00353
3.21	-0,00353	7,81	-0,01071	12,41	0,00844	17,01	0,00844	21,61	0,00126	26,21	-0,00353
3.22	-0,00113	7,82	-0,00832	12,42	0,00844	17,02	0,00605	21,62	-0,00113	26,22	-0,00353
3.23	-0,00113	7,83	-0,00832	12,43	0,00844	17,03	0,00605	21,63	-0,00113	26,23	-0,00353
3.24	0,00366	7,84	-0,00832	12,44	0,00844	17,04	0,00605	21,64	-0,00353	26,24	-0,00353
3.25	0,00366	7,85	-0,00592	12,45	0,00844	17,05	0,00605	21,65	-0,00353	26,25	-0,00353
3.26	0,00605	7,86	-0,00592	12,46	0,00844	17,06	0,00605	21,66	-0,00353	26,26	-0,00353
3.27	0,01084	7,87	-0,00592	12,47	0,00844	17,07	0,00605	21,67	-0,00353	26,27	-0,00353
3.28	0,01084	7,88	-0,00592	12,48	0,00844	17,08	0,00605	21,68	-0,00353	26,28	-0,00353
3.29	0,01323	7,89	-0,00353	12,49	0,00844	17,09	0,00605	21,69	-0,00592	26,29	-0,00592
3.3	0,01563	7,9	-0,00353	12,5	0,00605	17,1	0,00605	21,7	-0,00592	26,3	-0,00592
3.31	0,01802	7,91	-0,00353	12,51	0,00605	17,11	0,00605	21,71	-0,00592	26,31	-0,00592
3.32	0,02042	7,92	-0,00353	12,52	0,00605	17,12	0,00605	21,72	-0,00832	26,32	-0,00592
3.33	0,02281	7,93	-0,00353	12,53	0,00605	17,13	0,00605	21,73	-0,00832	26,33	-0,00592
3.34	0,02281	7,94	-0,00353	12,54	0,00605	17,14	0,00605	21,74	-0,00832	26,34	-0,00592
3.35	0,0252	7,95	-0,00353	12,55	0,00605	17,15	0,00605	21,75	-0,01071	26,35	-0,00592
3.36	0,0252	7,96	-0,00353	12,56	0,00605	17,16	0,00605	21,76	-0,01071	26,36	-0,00592
3.37	0,0252	7,97	-0,00353	12,57	0,00605	17,17	0,00605	21,77	-0,01071	26,37	-0,00832

3,43	0,0276	8,03	-0,00592	12,63	0,00126	17,23	0,00605	21,83	-0,0131	26,43	-0,00832
3,44	0,0276	8,04	-0,00592	12,64	0,00126	17,24	0,00605	21,84	-0,0131	26,44	-0,00832
3,45	0,0276	8,05	-0,00832	12,65	0,00126	17,25	0,00605	21,85	-0,0131	26,45	-0,00832
3,46	0,0276	8,06	-0,00832	12,66	-0,00113	17,26	0,00605	21,86	-0,0131	26,46	-0,01071
3,47	0,0276	8,07	-0,00832	12,67	-0,00113	17,27	0,00605	21,87	-0,0131	26,47	-0,01071
3,48	0,0252	8,08	-0,01071	12,68	-0,00113	17,28	0,00605	21,88	-0,0131	26,48	-0,01071
3,49	0,0252	8,09	-0,01071	12,69	-0,00113	17,29	0,00366	21,89	-0,01071	26,49	-0,0131
3,5	0,0252	8,1	-0,01071	12,7	-0,00113	17,3	0,00366	21,9	-0,01071	26,5	-0,0131
3,51	0,02281	8,11	-0,0131	12,71	-0,00113	17,31	0,00366	21,91	-0,00832	26,51	-0,0131
3,52	0,02281	8,12	-0,0131	12,72	-0,00353	17,32	0,00126	21,92	-0,00832	26,52	-0,0131
3,53	0,02042	8,13	-0,0131	12,73	-0,00353	17,33	0,00126	21,93	-0,00832	26,53	-0,0155
3,54	0,01802	8,14	-0,01071	12,74	-0,00353	17,34	0,00126	21,94	-0,00832	26,54	-0,0155
3,55	0,01802	8,15	-0,01071	12,75	-0,00353	17,35	-0,00113	21,95	-0,00832	26,55	-0,0155
3,56	0,01563	8,16	-0,01071	12,76	-0,00592	17,36	-0,00113	21,96	-0,00592	26,56	-0,0155
3,57	0,01323	8,17	-0,00832	12,77	-0,00592	17,37	-0,00353	21,97	-0,00592	26,57	-0,0155
3,58	0,01323	8,18	-0,00832	12,78	-0,00832	17,38	-0,00353	21,98	-0,00592	26,58	-0,01789
3,59	0,01084	8,19	-0,00592	12,79	-0,00832	17,39	-0,00592	21,99	-0,00592	26,59	-0,01789
3,6	0,00844	8,2	-0,00592	12,8	-0,00832	17,4	-0,00592	22	-0,00353	26,6	-0,01789
3,61	0,00605	8,21	-0,00592	12,81	-0,01071	17,41	-0,00832	22,01	-0,00353	26,61	-0,01789
3,62	0,00605	8,22	-0,00353	12,82	-0,01071	17,42	-0,00832	22,02	-0,00353	26,62	-0,01789
3,63	0,00366	8,23	-0,00353	12,83	-0,01071	17,43	-0,01071	22,03	-0,00353	26,63	-0,01789
3,64	0,00126	8,24	-0,00113	12,84	-0,01071	17,44	-0,01071	22,04	-0,00353	26,64	-0,01789
3,65	0,00126	8,25	-0,00113	12,85	-0,01071	17,45	-0,0131	22,05	-0,00113	26,65	-0,01789
3,66	-0,00113	8,26	0,00126	12,86	-0,01071	17,46	-0,0131	22,06	-0,00113	26,66	-0,01789
3,67	-0,00353	8,27	0,00126	12,87	-0,01071	17,47	-0,0155	22,07	-0,00113	26,67	-0,01789
3,68	-0,00592	8,28	0,00366	12,88	-0,01071	17,48	-0,0155	22,08	-0,00113	26,68	-0,0155
3,69	-0,00592	8,29	0,00605	12,89	-0,01071	17,49	-0,01789	22,09	-0,00113	26,69	-0,0155
3,7	-0,00832	8,3	0,00844	12,9	-0,01071	17,5	-0,01789	22,1	-0,00353	26,7	-0,0155
3,71	-0,01071	8,31	0,01084	12,91	-0,01071	17,51	-0,01789	22,11	-0,00353	26,71	-0,0155
3,72	-0,01071	8,32	0,01084	12,92	-0,01071	17,52	-0,01789	22,12	-0,00353	26,72	-0,0155
3,73	-0,0131	8,33	0,01323	12,93	-0,00832	17,53	-0,01789	22,13	-0,00353	26,73	-0,0131
3,74	-0,0155	8,34	0,01563	12,94	-0,00832	17,54	-0,01789	22,14	-0,00353	26,74	-0,0131
3,75	-0,0155	8,35	0,01802	12,95	-0,00832	17,55	-0,01789	22,15	-0,00353	26,75	-0,0131

3,81	-0,02507	8,41	0,02281	13,01	-0,00353	17,61	-0,0155	22,21	-0,00353	26,61	-0,00632
3,82	-0,02507	8,42	0,02281	13,02	-0,00353	17,62	-0,0131	22,22	-0,00353	26,62	-0,00832
3,83	-0,02747	8,43	0,0252	13,03	-0,00113	17,63	-0,0131	22,23	-0,00353	26,63	-0,00832
3,84	-0,02747	8,44	0,0252	13,04	-0,00113	17,64	-0,0131	22,24	-0,00353	26,64	-0,00592
3,85	-0,02747	8,45	0,0252	13,05	0,00126	17,65	-0,01071	22,25	-0,00353	26,65	-0,00592
3,86	-0,02747	8,46	0,0252	13,06	0,00126	17,66	-0,01071	22,26	-0,00353	26,66	-0,00592
3,87	-0,02986	8,47	0,0252	13,07	0,00366	17,67	-0,00832	22,27	-0,00353	26,67	-0,00353
3,88	-0,02986	8,48	0,0252	13,08	0,00366	17,68	-0,00832	22,28	-0,00353	26,68	-0,00353
3,89	-0,02986	8,49	0,0276	13,09	0,00366	17,69	-0,00832	22,29	-0,00113	26,69	-0,00353
3,9	-0,02986	8,5	0,0252	13,1	0,00605	17,7	-0,00592	22,3	-0,00113	26,9	-0,00113
3,91	-0,02986	8,51	0,0252	13,11	0,00605	17,71	-0,00592	22,31	-0,00113	26,91	-0,00113
3,92	-0,02747	8,52	0,02281	13,12	0,00605	17,72	-0,00592	22,32	0,00126	26,92	0,00126
3,93	-0,02747	8,53	0,02281	13,13	0,00605	17,73	-0,00353	22,33	0,00126	26,93	0,00126
3,94	-0,02747	8,54	0,02042	13,14	0,00605	17,74	-0,00353	22,34	0,00126	26,94	0,00126
3,95	-0,02747	8,55	0,01802	13,15	0,00605	17,75	-0,00353	22,35	0,00126	26,95	0,00126
3,96	-0,02507	8,56	0,01802	13,16	0,00844	17,76	-0,00353	22,36	0,00126	26,96	0,00366
3,97	-0,02507	8,57	0,01563	13,17	0,00844	17,77	-0,00353	22,37	0,00126	26,97	0,00366
3,98	-0,02507	8,58	0,01323	13,18	0,00844	17,78	-0,00113	22,38	0,00366	26,98	0,00366
3,99	-0,02268	8,59	0,01084	13,19	0,00844	17,79	-0,00113	22,39	0,00126	26,99	0,00605
4	-0,02268	8,6	0,01084	13,2	0,00844	17,8	-0,00113	22,4	0,00366	27	0,00605
4,01	-0,02029	8,61	0,00844	13,21	0,00844	17,81	-0,00113	22,41	0,00366	27,01	0,00605
4,02	-0,02029	8,62	0,00605	13,22	0,01084	17,82	-0,00113	22,42	0,00366	27,02	0,00605
4,03	-0,01789	8,63	0,00605	13,23	0,01084	17,83	0,00126	22,43	0,00366	27,03	0,00605
4,04	-0,01789	8,64	0,00366	13,24	0,01084	17,84	0,00126	22,44	0,00366	27,04	0,00844
4,05	-0,0155	8,65	0,00366	13,25	0,01084	17,85	0,00126	22,45	0,00366	27,05	0,00844
4,06	-0,0131	8,66	0,00126	13,26	0,01323	17,86	0,00126	22,46	0,00366	27,06	0,00844
4,07	-0,01071	8,67	0,00126	13,27	0,01323	17,87	0,00366	22,47	0,00366	27,07	0,00844
4,08	-0,01071	8,68	0,00126	13,28	0,01323	17,88	0,00366	22,48	0,00366	27,08	0,01084
4,09	-0,00832	8,69	-0,00113	13,29	0,01323	17,89	0,00605	22,49	0,00605	27,09	0,01084
4,1	-0,00592	8,7	-0,00113	13,3	0,01323	17,9	0,00605	22,5	0,00605	27,1	0,01084
4,11	-0,00353	8,71	0,00126	13,31	0,01323	17,91	0,00605	22,51	0,00605	27,11	0,01323
4,12	-0,00113	8,72	0,00126	13,32	0,01323	17,92	0,00844	22,52	0,00605	27,12	0,01323
4,13	-0,00113	8,73	-0,00113	13,33	0,01323	17,93	0,00844	22,53	0,00605	27,13	0,01323

4,19	0,01084	8,79	-0,00592	13,39	0,01084	17,99	0,01563	22,59	0,00605	27,19	0,01802
4,2	0,01323	8,8	-0,00832	13,4	0,01084	18	0,01563	22,6	0,00605	27,2	0,01802
4,21	0,01323	8,81	-0,00832	13,41	0,01084	18,01	0,01563	22,61	0,00605	27,21	0,01802
4,22	0,01563	8,82	-0,00832	13,42	0,01084	18,02	0,01802	22,62	0,00366	27,22	0,01802
4,23	0,01563	8,83	-0,01071	13,43	0,01084	18,03	0,01802	22,63	0,00366	27,23	0,01802
4,24	0,01563	8,84	-0,01071	13,44	0,01084	18,04	0,01802	22,64	0,00366	27,24	0,01802
4,25	0,01563	8,85	-0,01071	13,45	0,01084	18,05	0,02042	22,65	0,00366	27,25	0,01802
4,26	0,01563	8,86	-0,0131	13,46	0,01084	18,06	0,02042	22,66	0,00366	27,26	0,02042
4,27	0,01563	8,87	-0,0131	13,47	0,01084	18,07	0,02281	22,67	0,00366	27,27	0,01802
4,28	0,01563	8,88	-0,0155	13,48	0,01084	18,08	0,02281	22,68	0,00366	27,28	0,01802
4,29	0,01563	8,89	-0,0155	13,49	0,01084	18,09	0,02281	22,69	0,00366	27,29	0,01802
4,3	0,01563	8,9	-0,0155	13,5	0,01084	18,1	0,02281	22,7	0,00126	27,3	0,01802
4,31	0,01563	8,91	-0,01789	13,51	0,01084	18,11	0,02281	22,71	0,00366	27,31	0,01802
4,32	0,01563	8,92	-0,01789	13,52	0,01084	18,12	0,02281	22,72	0,00366	27,32	0,01563
4,33	0,01563	8,93	-0,01789	13,53	0,00844	18,13	0,0252	22,73	0,00366	27,33	0,01563
4,34	0,01563	8,94	-0,01789	13,54	0,00844	18,14	0,02281	22,74	0,00366	27,34	0,01563
4,35	0,01563	8,95	-0,01789	13,55	0,00605	18,15	0,02281	22,75	0,00366	27,35	0,01563
4,36	0,01563	8,96	-0,02029	13,56	0,00605	18,16	0,02281	22,76	0,00605	27,36	0,01323
4,37	0,01563	8,97	-0,02029	13,57	0,00366	18,17	0,02281	22,77	0,00605	27,37	0,01323
4,38	0,01563	8,98	-0,02029	13,58	0,00366	18,18	0,02281	22,78	0,00605	27,38	0,01084
4,39	0,01563	8,99	-0,02029	13,59	0,00126	18,19	0,02281	22,79	0,00605	27,39	0,01084
4,4	0,01563	9	-0,01789	13,6	0,00126	18,2	0,02281	22,8	0,00605	27,4	0,01084
4,41	0,01323	9,01	-0,01789	13,61	0,00126	18,21	0,02281	22,81	0,00605	27,41	0,01084
4,42	0,01323	9,02	-0,0155	13,62	-0,00113	18,22	0,02042	22,82	0,00605	27,42	0,00844
4,43	0,01323	9,03	-0,0155	13,63	-0,00113	18,23	0,02042	22,83	0,00605	27,43	0,00844
4,44	0,01323	9,04	-0,0131	13,64	-0,00353	18,24	0,01802	22,84	0,00605	27,44	0,00605
4,45	0,01084	9,05	-0,0131	13,65	-0,00353	18,25	0,01802	22,85	0,00605	27,45	0,00605
4,46	0,01084	9,06	-0,01071	13,66	-0,00353	18,26	0,01802	22,86	0,00605	27,46	0,00366
4,47	0,01084	9,07	-0,01071	13,67	-0,00592	18,27	0,01563	22,87	0,00605	27,47	0,00366
4,48	0,01084	9,08	-0,00832	13,68	-0,00592	18,28	0,01563	22,88	0,00605	27,48	0,00366
4,49	0,01084	9,09	-0,00832	13,69	-0,00592	18,29	0,01323	22,89	0,00605	27,49	0,00126
4,5	0,01084	9,1	-0,00832	13,7	-0,00832	18,3	0,01323	22,9	0,00605	27,5	0,00126
4,51	0,01323	9,11	-0,00832	13,71	-0,00832	18,31	0,01084	22,91	0,00605	27,51	0,00126

4,57	0,01563	9,17	-0,00592	13,77	-0,01071	18,37	0,00366	22,97	0,00605	27,57	-0,00113
4,58	0,01563	9,18	-0,00592	13,78	-0,01071	18,38	0,00366	22,98	0,00366	27,58	-0,00113
4,59	0,01563	9,19	-0,00592	13,79	-0,01071	18,39	0,00126	22,99	0,00366	27,59	-0,00113

0,01	-0,00025	4,61	-0,00025	9,21	-0,00743	13,81	-0,00025	18,41	0,00215	23,01	0,00454	27,61	-0,00025
0,02	-0,00025	4,62	-0,00025	9,22	-0,00743	13,82	-0,00025	18,42	0,00215	23,02	0,00454	27,62	-0,00025
0,03	-0,00025	4,63	0,00215	9,23	-0,00743	13,83	-0,00025	18,43	0,00215	23,03	0,00215	27,63	-0,00025
0,04	-0,00025	4,64	0,00215	9,24	-0,00743	13,84	-0,00264	18,44	0,00215	23,04	0,00215	27,64	-0,00025
0,05	-0,00025	4,65	0,00215	9,25	-0,00504	13,85	-0,00264	18,45	0,00215	23,05	0,00215	27,65	-0,00025
0,06	-0,00025	4,66	0,00215	9,26	-0,00504	13,86	-0,00264	18,46	0,00215	23,06	0,00454	27,66	-0,00025
0,07	-0,00025	4,67	0,00215	9,27	-0,00504	13,87	-0,00264	18,47	0,00215	23,07	0,00454	27,67	0,00215
0,08	-0,00025	4,68	0,00215	9,28	-0,00504	13,88	-0,00264	18,48	0,00215	23,08	0,00215	27,68	0,00215
0,09	-0,00025	4,69	-0,00025	9,29	-0,00504	13,89	-0,00264	18,49	-0,00025	23,09	0,00454	27,69	0,00215
0,1	-0,00025	4,7	-0,00025	9,3	-0,00264	13,9	-0,00264	18,5	-0,00025	23,1	0,00454	27,7	0,00215
0,11	-0,00025	4,71	-0,00025	9,31	-0,00264	13,91	-0,00504	18,51	-0,00025	23,11	0,00215	27,71	0,00215
0,12	-0,00025	4,72	0,00215	9,32	-0,00264	13,92	-0,00504	18,52	-0,00025	23,12	0,00215	27,72	0,00454
0,13	-0,00025	4,73	0,00215	9,33	-0,00264	13,93	-0,00504	18,53	-0,00025	23,13	0,00215	27,73	0,00454
0,14	-0,00025	4,74	0,00215	9,34	-0,00264	13,94	-0,00504	18,54	-0,00025	23,14	0,00215	27,74	0,00454
0,15	-0,00025	4,75	0,00215	9,35	-0,00025	13,95	-0,00743	18,55	-0,00025	23,15	0,00215	27,75	0,00454
0,16	-0,00025	4,76	0,00215	9,36	-0,00025	13,96	-0,00743	18,56	-0,00264	23,16	0,00454	27,76	0,00454
0,17	-0,00025	4,77	0,00215	9,37	-0,00025	13,97	-0,00743	18,57	-0,00264	23,17	0,00215	27,77	0,00454
0,18	-0,00025	4,78	0,00454	9,38	-0,00025	13,98	-0,00743	18,58	-0,00264	23,18	0,00454	27,78	0,00454
0,19	-0,00025	4,79	0,00454	9,39	-0,00025	13,99	-0,00743	18,59	-0,00264	23,19	0,00454	27,79	0,00694
0,2	-0,00264	4,8	0,00454	9,4	-0,00025	14	-0,00743	18,6	-0,00264	23,2	0,00215	27,8	0,00694
0,21	-0,00264	4,81	0,00454	9,41	-0,00025	14,01	-0,00743	18,61	-0,00264	23,21	0,00215	27,81	0,00694
0,22	-0,00264	4,82	0,00454	9,42	-0,00025	14,02	-0,00743	18,62	-0,00264	23,22	0,00215	27,82	0,00694
0,23	-0,00264	4,83	0,00454	9,43	-0,00025	14,03	-0,00743	18,63	-0,00264	23,23	0,00215	27,83	0,00694
0,24	-0,00264	4,84	0,00454	9,44	-0,00025	14,04	-0,00743	18,64	-0,00264	23,24	0,00215	27,84	0,00694
0,25	-0,00264	4,85	0,00454	9,45	-0,00025	14,05	-0,00743	18,65	-0,00264	23,25	0,00215	27,85	0,00694
0,26	-0,00264	4,86	0,00454	9,46	-0,00025	14,06	-0,00743	18,66	-0,00264	23,26	0,00215	27,86	0,00694
0,27	-0,00264	4,87	0,00454	9,47	-0,00025	14,07	-0,00743	18,67	-0,00264	23,27	0,00215	27,87	0,00694
0,28	-0,00264	4,88	0,00215	9,48	-0,00025	14,08	-0,00743	18,68	-0,00264	23,28	0,00215	27,88	0,00454
0,29	-0,00504	4,89	0,00215	9,49	-0,00025	14,09	-0,00504	18,69	-0,00264	23,29	0,00215	27,89	0,00694
0,3	-0,00504	4,9	0,00215	9,5	-0,00025	14,1	-0,00504	18,7	-0,00264	23,3	0,00215	27,9	0,00454
0,31	-0,00504	4,91	0,00215	9,51	-0,00025	14,11	-0,00504	18,71	-0,00264	23,31	0,00215	27,91	0,00454
0,32	-0,00504	4,92	0,00215	9,52	0,00215	14,12	-0,00504	18,72	-0,00264	23,32	0,00215	27,92	0,00454
0,33	-0,00504	4,93	0,00215	9,53	0,00215	14,13	-0,00504	18,73	-0,00264	23,33	0,00215	27,93	0,00454

0,39	-0,00504	4,99	0,00454	9,59	0,00215	14,19	-0,00504	18,79	-0,00264	23,39	0,00215	27,99	0,00215
0,4	-0,00264	5	0,00454	9,6	0,00215	14,2	-0,00504	18,8	-0,00264	23,4	0,00215	28	0,00215
0,41	-0,00264	5,01	0,00454	9,61	0,00215	14,21	-0,00264	18,81	-0,00264	23,41	0,00215	28,01	-0,00025
0,42	-0,00264	5,02	0,00454	9,62	0,00215	14,22	-0,00264	18,82	-0,00264	23,42	0,00215	28,02	-0,00025
0,43	-0,00264	5,03	0,00454	9,63	0,00454	14,23	-0,00264	18,83	-0,00025	23,43	0,00215	28,03	-0,00025
0,44	-0,00264	5,04	0,00454	9,64	0,00454	14,24	-0,00264	18,84	-0,00025	23,44	0,00215	28,04	-0,00025
0,45	-0,00264	5,05	0,00694	9,65	0,00454	14,25	-0,00264	18,85	-0,00025	23,45	0,00454	28,05	-0,00025
0,46	-0,00264	5,06	0,00694	9,66	0,00215	14,26	-0,00264	18,86	-0,00025	23,46	0,00454	28,06	-0,00025
0,47	-0,00025	5,07	0,00694	9,67	0,00215	14,27	-0,00025	18,87	-0,00025	23,47	0,00454	28,07	-0,00025
0,48	-0,00025	5,08	0,00694	9,68	0,00215	14,28	-0,00025	18,88	-0,00025	23,48	0,00454	28,08	-0,00025
0,49	-0,00025	5,09	0,00694	9,69	0,00215	14,29	-0,00025	18,89	-0,00025	23,49	0,00215	28,09	-0,00025
0,5	-0,00025	5,1	0,00694	9,7	0,00215	14,3	-0,00025	18,9	-0,00025	23,5	0,00215	28,1	-0,00025
0,51	-0,00025	5,11	0,00694	9,71	0,00215	14,31	-0,00025	18,91	-0,00025	23,51	0,00454	28,11	-0,00025
0,52	0,00215	5,12	0,00694	9,72	0,00215	14,32	-0,00025	18,92	-0,00025	23,52	0,00215	28,12	-0,00025
0,53	0,00215	5,13	0,00694	9,73	0,00215	14,33	-0,00025	18,93	-0,00025	23,53	0,00454	28,13	-0,00025
0,54	0,00215	5,14	0,00694	9,74	0,00215	14,34	-0,00025	18,94	-0,00025	23,54	0,00215	28,14	-0,00025
0,55	0,00215	5,15	0,00454	9,75	0,00215	14,35	-0,00025	18,95	-0,00264	23,55	0,00215	28,15	-0,00025
0,56	0,00215	5,16	0,00454	9,76	0,00215	14,36	-0,00025	18,96	-0,00264	23,56	0,00215	28,16	-0,00025
0,57	0,00215	5,17	0,00454	9,77	0,00215	14,37	-0,00025	18,97	-0,00264	23,57	0,00215	28,17	-0,00025
0,58	0,00454	5,18	0,00454	9,78	0,00215	14,38	-0,00025	18,98	-0,00264	23,58	0,00215	28,18	-0,00025
0,59	0,00454	5,19	0,00454	9,79	0,00215	14,39	-0,00025	18,99	-0,00264	23,59	0,00215	28,19	-0,00025
0,6	0,00454	5,2	0,00215	9,8	0,00215	14,4	-0,00025	19	-0,00264	23,6	0,00215	28,2	-0,00025
0,61	0,00454	5,21	0,00215	9,81	0,00215	14,41	-0,00025	19,01	-0,00264	23,61	0,00215	28,21	-0,00025
0,62	0,00454	5,22	-0,00025	9,82	-0,00025	14,42	-0,00025	19,02	-0,00264	23,62	0,00215	28,22	-0,00025
0,63	0,00454	5,23	-0,00025	9,83	-0,00025	14,43	-0,00025	19,03	-0,00264	23,63	-0,00025	28,23	-0,00025
0,64	0,00454	5,24	-0,00264	9,84	-0,00025	14,44	-0,00025	19,04	-0,00264	23,64	-0,00025	28,24	-0,00025
0,65	0,00454	5,25	-0,00264	9,85	-0,00025	14,45	-0,00025	19,05	-0,00264	23,65	-0,00025	28,25	-0,00025
0,66	0,00454	5,26	-0,00264	9,86	-0,00025	14,46	-0,00025	19,06	-0,00264	23,66	-0,00025	28,26	-0,00025
0,67	0,00454	5,27	-0,00264	9,87	-0,00264	14,47	-0,00025	19,07	-0,00264	23,67	-0,00025	28,27	-0,00264
0,68	0,00454	5,28	-0,00264	9,88	-0,00264	14,48	-0,00025	19,08	-0,00264	23,68	-0,00025	28,28	-0,00264
0,69	0,00454	5,29	-0,00264	9,89	-0,00264	14,49	-0,00025	19,09	-0,00025	23,69	-0,00025	28,29	-0,00264
0,7	0,00454	5,3	-0,00264	9,9	-0,00264	14,5	-0,00025	19,1	-0,00025	23,7	-0,00025	28,3	-0,00264
0,71	0,00454	5,31	-0,00264	9,91	-0,00264	14,51	-0,00025	19,11	-0,00025	23,71	-0,00264	28,31	-0,00264

0,77	0,00215	14,57	0,00215	19,17	-0,00025	23,77	-0,00264	28,37
0,78	0,00215	14,58	0,00215	19,18	-0,00025	23,78	-0,00504	28,38
0,79	0,00215	14,59	0,00215	19,19	-0,00025	23,79	-0,00504	28,39
0,8	0,00215	14,6	0,00215	19,2	-0,00025	23,8	-0,00504	28,4
0,81	0,00215	14,61	0,00215	19,21	-0,00025	23,81	-0,00504	28,41
0,82	0,00454	14,62	0,00454	19,22	-0,00025	23,82	-0,00504	28,42
0,83	0,00454	14,63	0,00454	19,23	-0,00025	23,83	-0,00504	28,43
0,84	0,00454	14,64	0,00454	19,24	-0,00025	23,84	-0,00504	28,44
0,85	0,00454	14,65	0,00454	19,25	-0,00025	23,85	-0,00743	28,45
0,86	0,00454	14,66	0,00454	19,26	-0,00025	23,86	-0,00743	28,46
0,87	0,00454	14,67	0,00454	19,27	-0,00025	23,87	-0,00743	28,47
0,88	0,00454	14,68	0,00454	19,28	-0,00025	23,88	-0,00743	28,48
0,89	0,00454	14,69	0,00454	19,29	-0,00025	23,89	-0,00743	28,49
0,9	0,00454	14,7	0,00454	19,3	-0,00025	23,9	-0,00743	28,5
0,91	0,00454	14,71	0,00454	19,31	-0,00025	23,91	-0,00504	28,51
0,92	0,00215	14,72	0,00215	19,32	-0,00025	23,92	-0,00504	28,52
0,93	0,00454	14,73	0,00454	19,33	-0,00025	23,93	-0,00504	28,53
0,94	0,00215	14,74	0,00215	19,34	0,00215	23,94	-0,00504	28,54
0,95	0,00215	14,75	0,00215	19,35	0,00215	23,95	-0,00504	28,55
0,96	0,00215	14,76	0,00215	19,36	0,00215	23,96	-0,00504	28,56
0,97	0,00215	14,77	0,00215	19,37	0,00215	23,97	-0,00264	28,57
0,98	0,00215	14,78	0,00215	19,38	0,00215	23,98	-0,00504	28,58
0,99	0,00215	14,79	0,00215	19,39	0,00215	23,99	-0,00504	28,59
1	0,00215	14,8	0,00215	19,4	0,00215	24	-0,00264	28,6
1,01	0,00215	14,81	0,00215	19,41	0,00215	24,01	-0,00264	28,61
1,02	0,00215	14,82	0,00215	19,42	0,00215	24,02	-0,00264	28,62
1,03	0,00215	14,83	0,00215	19,43	0,00215	24,03	-0,00264	28,63
1,04	0,00215	14,84	0,00215	19,44	0,00215	24,04	-0,00264	28,64
1,05	0,00215	14,85	0,00215	19,45	0,00215	24,05	-0,00264	28,65
1,06	0,00215	14,86	0,00215	19,46	0,00215	24,06	-0,00264	28,66
1,07	0,00215	14,87	0,00215	19,47	0,00215	24,07	-0,00264	28,67
1,08	0,00215	14,88	-0,00025	19,48	0,00215	24,08	-0,00264	28,68
1,09	-0,00025	14,89	-0,00025	19,49	0,00215	24,09	-0,00264	28,69

1,15	0,00454	5,75	-0,00504	10,35	-0,00504	14,95	0,00215	19,55	0,00215	24,15	-0,00025	28,75	-0,00264
1,16	0,00454	5,76	-0,00504	10,36	-0,00743	14,96	0,00215	19,56	0,00215	24,16	-0,00025	28,76	-0,00264
1,17	0,00454	5,77	-0,00504	10,37	-0,00743	14,97	0,00215	19,57	0,00215	24,17	-0,00025	28,77	-0,00025
1,18	0,00215	5,78	-0,00264	10,38	-0,00743	14,98	0,00215	19,58	0,00215	24,18	-0,00025	28,78	-0,00264
1,19	0,00215	5,79	-0,00264	10,39	-0,00743	14,99	0,00215	19,59	0,00215	24,19	-0,00025	28,79	-0,00025
1,2	0,00215	5,8	-0,00264	10,4	-0,00743	15	0,00215	19,6	-0,00025	24,2	-0,00025	28,8	-0,00025
1,21	0,00215	5,81	-0,00264	10,41	-0,00743	15,01	0,00215	19,61	-0,00025	24,21	0,00215	28,81	-0,00025
1,22	0,00215	5,82	-0,00025	10,42	-0,00504	15,02	0,00215	19,62	-0,00025	24,22	-0,00025	28,82	-0,00025
1,23	-0,00025	5,83	-0,00025	10,43	-0,00504	15,03	0,00215	19,63	-0,00025	24,23	-0,00025	28,83	-0,00025
1,24	-0,00025	5,84	-0,00025	10,44	-0,00504	15,04	0,00215	19,64	-0,00025	24,24	-0,00025	28,84	-0,00264
1,25	-0,00025	5,85	-0,00025	10,45	-0,00504	15,05	0,00215	19,65	-0,00025	24,25	-0,00025	28,85	-0,00025
1,26	-0,00025	5,86	-0,00025	10,46	-0,00264	15,06	0,00454	19,66	-0,00025	24,26	-0,00025	28,86	-0,00025
1,27	-0,00025	5,87	0,00215	10,47	-0,00264	15,07	0,00454	19,67	-0,00025	24,27	-0,00025	28,87	-0,00025
1,28	-0,00025	5,88	0,00215	10,48	-0,00025	15,08	0,00454	19,68	-0,00025	24,28	0,00215	28,88	-0,00025
1,29	-0,00025	5,89	0,00215	10,49	-0,00025	15,09	0,00454	19,69	-0,00025	24,29	-0,00025	28,89	-0,00025
1,3	-0,00025	5,9	0,00215	10,5	-0,00025	15,1	0,00454	19,7	-0,00264	24,3	0,00215	28,9	-0,00025
1,31	-0,00025	5,91	0,00454	10,51	-0,00025	15,11	0,00454	19,71	-0,00264	24,31	0,00215	28,91	-0,00025
1,32	-0,00025	5,92	0,00454	10,52	0,00215	15,12	0,00454	19,72	-0,00264	24,32	-0,00025	28,92	-0,00025
1,33	-0,00025	5,93	0,00454	10,53	0,00215	15,13	0,00454	19,73	-0,00264	24,33	-0,00025	28,93	0,00215
1,34	-0,00025	5,94	0,00454	10,54	0,00215	15,14	0,00454	19,74	-0,00264	24,34	-0,00025	28,94	0,00215
1,35	-0,00025	5,95	0,00454	10,55	0,00215	15,15	0,00454	19,75	-0,00025	24,35	-0,00025	28,95	-0,00025
1,36	0,00215	5,96	0,00454	10,56	0,00215	15,16	0,00454	19,76	-0,00264	24,36	-0,00025	28,96	0,00215
1,37	0,00215	5,97	0,00454	10,57	-0,00025	15,17	0,00454	19,77	-0,00025	24,37	-0,00025	28,97	0,00215
1,38	0,00215	5,98	0,00454	10,58	0,00215	15,18	0,00454	19,78	-0,00025	24,38	-0,00025	28,98	0,00215
1,39	0,00215	5,99	0,00454	10,59	0,00215	15,19	0,00454	19,79	-0,00025	24,39	-0,00025	28,99	0,00215
1,4	0,00215	6	0,00215	10,6	0,00215	15,2	0,00454	19,8	-0,00025	24,4	-0,00264	29	0,00215
1,41	0,00215	6,01	0,00215	10,61	0,00215	15,21	0,00454	19,81	-0,00025	24,41	-0,00264	29,01	0,00215
1,42	0,00215	6,02	0,00215	10,62	0,00215	15,22	0,00215	19,82	-0,00025	24,42	-0,00264	29,02	0,00215
1,43	0,00215	6,03	0,00215	10,63	-0,00025	15,23	0,00215	19,83	-0,00025	24,43	-0,00264	29,03	0,00215
1,44	0,00215	6,04	0,00215	10,64	-0,00025	15,24	0,00215	19,84	0,00215	24,44	-0,00264	29,04	0,00215
1,45	0,00215	6,05	0,00215	10,65	-0,00025	15,25	0,00215	19,85	0,00215	24,45	-0,00264	29,05	0,00215
1,46	0,00215	6,06	0,00215	10,66	-0,00025	15,26	0,00215	19,86	0,00215	24,46	-0,00264	29,06	0,00215
1,47	0,00215	6,07	0,00215	10,67	-0,00025	15,27	-0,00025	19,87	0,00215	24,47	-0,00264	29,07	0,00454

1,53	-0,00025	6,13	0,00215	10,73	-0,00264	15,33	-0,00025	19,93	0,00454	24,53	-0,00264	29,13	0,00215
1,54	-0,00025	6,14	0,00215	10,74	-0,00264	15,34	-0,00025	19,94	0,00454	24,54	-0,00025	29,14	0,00215
1,55	-0,00025	6,15	0,00215	10,75	-0,00264	15,35	-0,00025	19,95	0,00215	24,55	-0,00025	29,15	0,00454
1,56	-0,00025	6,16	0,00215	10,76	-0,00264	15,36	-0,00025	19,96	0,00215	24,56	-0,00025	29,16	0,00454
1,57	-0,00264	6,17	0,00215	10,77	-0,00264	15,37	-0,00025	19,97	0,00215	24,57	-0,00025	29,17	0,00454
1,58	-0,00264	6,18	0,00215	10,78	-0,00504	15,38	-0,00025	19,98	0,00215	24,58	-0,00025	29,18	0,00215
1,59	-0,00264	6,19	0,00215	10,79	-0,00264	15,39	-0,00025	19,99	0,00215	24,59	0,00215	29,19	0,00215
1,6	-0,00504	6,2	0,00215	10,8	-0,00504	15,4	-0,00025	20	0,00215	24,6	0,00215	29,2	0,00215
1,61	-0,00504	6,21	0,00215	10,81	-0,00504	15,41	-0,00264	20,01	0,00215	24,61	0,00215	29,21	0,00215
1,62	-0,00504	6,22	0,00454	10,82	-0,00264	15,42	-0,00025	20,02	0,00215	24,62	0,00215	29,22	0,00215
1,63	-0,00504	6,23	0,00454	10,83	-0,00264	15,43	-0,00025	20,03	0,00215	24,63	0,00215	29,23	0,00215
1,64	-0,00504	6,24	0,00454	10,84	-0,00264	15,44	-0,00264	20,04	0,00215	24,64	0,00215	29,24	0,00215
1,65	-0,00504	6,25	0,00454	10,85	-0,00264	15,45	-0,00264	20,05	0,00215	24,65	0,00454	29,25	0,00215
1,66	-0,00504	6,26	0,00454	10,86	-0,00264	15,46	-0,00025	20,06	0,00215	24,66	0,00454	29,26	0,00215
1,67	-0,00504	6,27	0,00454	10,87	-0,00264	15,47	-0,00264	20,07	-0,00025	24,67	0,00454	29,27	0,00215
1,68	-0,00504	6,28	0,00694	10,88	-0,00264	15,48	-0,00025	20,08	-0,00025	24,68	0,00454	29,28	0,00215
1,69	-0,00504	6,29	0,00454	10,89	-0,00264	15,49	-0,00264	20,09	0,00215	24,69	0,00454	29,29	0,00215
1,7	-0,00504	6,3	0,00694	10,9	-0,00264	15,5	-0,00025	20,1	-0,00025	24,7	0,00694	29,3	-0,00025
1,71	-0,00504	6,31	0,00694	10,91	-0,00264	15,51	-0,00025	20,11	-0,00025	24,71	0,00694	29,31	-0,00025
1,72	-0,00504	6,32	0,00694	10,92	-0,00025	15,52	-0,00025	20,12	-0,00025	24,72	0,00694	29,32	-0,00025
1,73	-0,00504	6,33	0,00694	10,93	-0,00025	15,53	-0,00025	20,13	-0,00025	24,73	0,00694	29,33	-0,00025
1,74	-0,00504	6,34	0,00694	10,94	-0,00025	15,54	-0,00025	20,14	-0,00025	24,74	0,00694	29,34	-0,00025
1,75	-0,00504	6,35	0,00694	10,95	-0,00025	15,55	-0,00025	20,15	-0,00025	24,75	0,00694	29,35	-0,00025
1,76	-0,00264	6,36	0,00454	10,96	-0,00025	15,56	-0,00264	20,16	-0,00025	24,76	0,00694	29,36	-0,00025
1,77	-0,00264	6,37	0,00454	10,97	-0,00025	15,57	-0,00264	20,17	-0,00025	24,77	0,00694	29,37	-0,00025
1,78	-0,00264	6,38	0,00454	10,98	0,00215	15,58	-0,00264	20,18	-0,00025	24,78	0,00933	29,38	-0,00025
1,79	-0,00264	6,39	0,00454	10,99	0,00215	15,59	-0,00264	20,19	-0,00025	24,79	0,00933	29,39	-0,00025
1,8	-0,00264	6,4	0,00454	11	0,00215	15,6	-0,00264	20,2	-0,00025	24,8	0,00933	29,4	-0,00025
1,81	-0,00264	6,41	0,00454	11,01	0,00215	15,61	-0,00264	20,21	-0,00025	24,81	0,00933	29,41	-0,00025
1,82	-0,00264	6,42	0,00454	11,02	0,00215	15,62	-0,00264	20,22	-0,00025	24,82	0,00933	29,42	-0,00025
1,83	-0,00264	6,43	0,00454	11,03	0,00215	15,63	-0,00264	20,23	-0,00025	24,83	0,00933	29,43	-0,00025
1,84	-0,00264	6,44	0,00215	11,04	0,00215	15,64	-0,00264	20,24	-0,00025	24,84	0,00933	29,44	-0,00025
1,85	-0,00025	6,45	0,00215	11,05	0,00454	15,65	-0,00264	20,25	-0,00025	24,85	0,00933	29,45	-0,00025

1,91	-0,00025	6,51	-0,00264	11,11	0,00454	15,71	-0,00264	20,31	-0,00025	24,91	0,00694
1,92	-0,00025	6,52	-0,00504	11,12	0,00454	15,72	-0,00264	20,32	-0,00025	24,92	0,00694
1,93	-0,00025	6,53	-0,00504	11,13	0,00454	15,73	-0,00264	20,33	-0,00025	24,93	0,00694
1,94	-0,00025	6,54	-0,00504	11,14	0,00454	15,74	-0,00264	20,34	-0,00025	24,94	0,00454
1,95	-0,00025	6,55	-0,00743	11,15	0,00454	15,75	-0,00264	20,35	-0,00025	24,95	0,00454
1,96	-0,00025	6,56	-0,00743	11,16	0,00454	15,76	-0,00264	20,36	-0,00025	24,96	0,00454
1,97	-0,00025	6,57	-0,00743	11,17	0,00454	15,77	-0,00264	20,37	-0,00025	24,97	0,00454
1,98	-0,00025	6,58	-0,00743	11,18	0,00215	15,78	-0,00264	20,38	-0,00025	24,98	0,00215
1,99	-0,00025	6,59	-0,00743	11,19	0,00215	15,79	-0,00264	20,39	-0,00025	24,99	0,00215
2	-0,00025	6,6	-0,00743	11,2	0,00215	15,8	-0,00264	20,4	-0,00025	25	0,00215
2,01	0,00215	6,61	-0,00743	11,21	0,00215	15,81	-0,00264	20,41	-0,00025	25,01	0,00215
2,02	0,00215	6,62	-0,00982	11,22	0,00215	15,82	-0,00264	20,42	-0,00025	25,02	0,00215
2,03	0,00215	6,63	-0,00743	11,23	0,00215	15,83	-0,00264	20,43	-0,00025	25,03	-0,00025
2,04	0,00215	6,64	-0,00743	11,24	0,00215	15,84	-0,00264	20,44	-0,00025	25,04	-0,00025
2,05	0,00215	6,65	-0,00743	11,25	0,00215	15,85	-0,00264	20,45	-0,00025	25,05	-0,00025
2,06	0,00215	6,66	-0,00743	11,26	0,00215	15,86	-0,00264	20,46	-0,00025	25,06	-0,00025
2,07	0,00215	6,67	-0,00743	11,27	0,00215	15,87	-0,00264	20,47	-0,00025	25,07	-0,00025
2,08	0,00215	6,68	-0,00743	11,28	0,00215	15,88	-0,00264	20,48	-0,00025	25,08	-0,00264
2,09	0,00215	6,69	-0,00504	11,29	0,00215	15,89	-0,00264	20,49	-0,00025	25,09	-0,00264
2,1	0,00215	6,7	-0,00504	11,3	0,00215	15,9	-0,00264	20,5	-0,00025	25,1	-0,00264
2,11	0,00215	6,71	-0,00504	11,31	0,00215	15,91	-0,00264	20,51	-0,00025	25,11	-0,00264
2,12	0,00215	6,72	-0,00504	11,32	0,00215	15,92	-0,00264	20,52	-0,00025	25,12	-0,00264
2,13	0,00215	6,73	-0,00264	11,33	0,00215	15,93	-0,00264	20,53	-0,00025	25,13	-0,00264
2,14	0,00215	6,74	-0,00504	11,34	0,00215	15,94	-0,00264	20,54	-0,00264	25,14	-0,00264
2,15	0,00215	6,75	-0,00264	11,35	0,00215	15,95	-0,00264	20,55	-0,00264	25,15	-0,00264
2,16	0,00215	6,76	-0,00264	11,36	0,00215	15,96	-0,00264	20,56	-0,00264	25,16	-0,00264
2,17	0,00215	6,77	-0,00264	11,37	0,00454	15,97	-0,00264	20,57	-0,00264	25,17	-0,00504
2,18	0,00215	6,78	-0,00264	11,38	0,00215	15,98	-0,00264	20,58	-0,00264	25,18	-0,00504
2,19	0,00215	6,79	-0,00264	11,39	0,00215	15,99	-0,00025	20,59	-0,00264	25,19	-0,00504
2,2	0,00215	6,8	-0,00264	11,4	0,00215	16	-0,00025	20,6	-0,00264	25,2	-0,00504
2,21	-0,00025	6,81	-0,00264	11,41	0,00215	16,01	-0,00025	20,61	-0,00264	25,21	-0,00504
2,22	-0,00025	6,82	-0,00264	11,42	0,00215	16,02	-0,00025	20,62	-0,00264	25,22	-0,00504
2,23	-0,00025	6,83	-0,00264	11,43	0,00215	16,03	-0,00025	20,63	-0,00264	25,23	-0,00504

2,29	-0,00025	6,89	-0,00025	11,49	-0,00025	16,09	-0,00025	20,69	-0,00504	25,29	-0,00504
2,3	-0,00025	6,9	-0,00025	11,5	-0,00025	16,1	-0,00025	20,7	-0,00504	25,3	-0,00504
2,31	-0,00025	6,91	-0,00025	11,51	-0,00025	16,11	-0,00025	20,71	-0,00504	25,31	-0,00504
2,32	-0,00025	6,92	-0,00025	11,52	-0,00025	16,12	-0,00025	20,72	-0,00504	25,32	-0,00504
2,33	-0,00025	6,93	-0,00025	11,53	-0,00025	16,13	-0,00025	20,73	-0,00504	25,33	-0,00504
2,34	-0,00025	6,94	-0,00025	11,54	-0,00025	16,14	-0,00025	20,74	-0,00504	25,34	-0,00504
2,35	-0,00025	6,95	-0,00025	11,55	-0,00025	16,15	-0,00025	20,75	-0,00504	25,35	-0,00504
2,36	-0,00025	6,96	-0,00025	11,56	-0,00025	16,16	-0,00025	20,76	-0,00504	25,36	-0,00504
2,37	-0,00025	6,97	-0,00025	11,57	-0,00025	16,17	-0,00025	20,77	-0,00504	25,37	-0,00743
2,38	-0,00025	6,98	-0,00025	11,58	-0,00025	16,18	-0,00025	20,78	-0,00504	25,38	-0,00743
2,39	-0,00025	6,99	-0,00025	11,59	-0,00025	16,19	-0,00025	20,79	-0,00504	25,39	-0,00504
2,4	-0,00025	7	-0,00025	11,6	-0,00025	16,2	-0,00025	20,8	-0,00504	25,4	-0,00743
2,41	-0,00025	7,01	-0,00264	11,61	-0,00264	16,21	-0,00025	20,81	-0,00743	25,41	-0,00504
2,42	-0,00025	7,02	-0,00264	11,62	-0,00264	16,22	0,00215	20,82	-0,00743	25,42	-0,00504
2,43	-0,00025	7,03	-0,00264	11,63	-0,00264	16,23	0,00215	20,83	-0,00743	25,43	-0,00504
2,44	-0,00025	7,04	-0,00264	11,64	-0,00264	16,24	0,00215	20,84	-0,00743	25,44	-0,00743
2,45	-0,00025	7,05	-0,00264	11,65	-0,00264	16,25	0,00215	20,85	-0,00743	25,45	-0,00504
2,46	-0,00025	7,06	-0,00264	11,66	-0,00264	16,26	0,00215	20,86	-0,00743	25,46	-0,00504
2,47	-0,00025	7,07	-0,00264	11,67	-0,00264	16,27	0,00215	20,87	-0,00743	25,47	-0,00504
2,48	-0,00025	7,08	-0,00264	11,68	-0,00264	16,28	0,00215	20,88	-0,00743	25,48	-0,00504
2,49	-0,00025	7,09	-0,00264	11,69	-0,00264	16,29	0,00215	20,89	-0,00743	25,49	-0,00504
2,5	-0,00025	7,1	-0,00264	11,7	-0,00264	16,3	0,00454	20,9	-0,00743	25,5	-0,00504
2,51	-0,00025	7,11	-0,00264	11,71	-0,00264	16,31	0,00454	20,91	-0,00743	25,51	-0,00504
2,52	-0,00025	7,12	-0,00264	11,72	-0,00264	16,32	0,00454	20,92	-0,00743	25,52	-0,00504
2,53	-0,00025	7,13	-0,00264	11,73	-0,00264	16,33	0,00454	20,93	-0,00743	25,53	-0,00504
2,54	-0,00025	7,14	-0,00264	11,74	-0,00264	16,34	0,00454	20,94	-0,00743	25,54	-0,00504
2,55	0,00215	7,15	-0,00264	11,75	-0,00264	16,35	0,00454	20,95	-0,00504	25,55	-0,00504
2,56	0,00215	7,16	-0,00264	11,76	-0,00264	16,36	0,00454	20,96	-0,00504	25,56	-0,00504
2,57	0,00215	7,17	-0,00025	11,77	-0,00025	16,37	0,00454	20,97	-0,00504	25,57	-0,00504
2,58	0,00215	7,18	-0,00264	11,78	-0,00264	16,38	0,00454	20,98	-0,00504	25,58	-0,00504
2,59	0,00215	7,19	-0,00025	11,79	-0,00025	16,39	0,00454	20,99	-0,00504	25,59	-0,00504
2,6	0,00215	7,2	-0,00025	11,8	-0,00025	16,4	0,00454	21	-0,00504	25,6	-0,00504
2,61	0,00215	7,21	-0,00264	11,81	-0,00264	16,41	0,00454	21,01	-0,00264	25,61	-0,00504

2,67	-0,00025	7,27	-0,00025	11,87	-0,00025	16,47	0,00215	21,07	-0,00025	25,67	-0,00743
2,68	-0,00025	7,28	-0,00025	11,88	-0,00025	16,48	0,00215	21,08	-0,00025	25,68	-0,00743
2,69	-0,00025	7,29	-0,00025	11,89	-0,00025	16,49	0,00215	21,09	0,00215	25,69	-0,00743
2,7	-0,00264	7,3	-0,00025	11,9	-0,00025	16,5	0,00215	21,1	0,00215	25,7	-0,00743
2,71	-0,00264	7,31	-0,00025	11,91	-0,00025	16,51	0,00215	21,11	0,00215	25,71	-0,00743
2,72	-0,00264	7,32	-0,00025	11,92	-0,00025	16,52	-0,00025	21,12	0,00215	25,72	-0,00743
2,73	-0,00264	7,33	-0,00025	11,93	-0,00025	16,53	-0,00025	21,13	0,00215	25,73	-0,00743
2,74	-0,00264	7,34	-0,00025	11,94	-0,00025	16,54	-0,00025	21,14	0,00215	25,74	-0,00743
2,75	-0,00264	7,35	0,00215	11,95	-0,00025	16,55	-0,00025	21,15	0,00215	25,75	-0,00743
2,76	-0,00504	7,36	0,00215	11,96	-0,00025	16,56	-0,00025	21,16	0,00215	25,76	-0,00743
2,77	-0,00264	7,37	0,00215	11,97	-0,00025	16,57	-0,00025	21,17	0,00215	25,77	-0,00743
2,78	-0,00504	7,38	0,00215	11,98	-0,00025	16,58	-0,00025	21,18	0,00215	25,78	-0,00504
2,79	-0,00504	7,39	0,00215	11,99	-0,00025	16,59	-0,00025	21,19	0,00454	25,79	-0,00504
2,8	-0,00504	7,4	0,00454	12	-0,00025	16,6	-0,00025	21,2	0,00454	25,8	-0,00504
2,81	-0,00504	7,41	0,00454	12,01	-0,00025	16,61	-0,00025	21,21	0,00454	25,81	-0,00264
2,82	-0,00504	7,42	0,00454	12,02	-0,00025	16,62	-0,00264	21,22	0,00454	25,82	-0,00264
2,83	-0,00504	7,43	0,00454	12,03	-0,00025	16,63	-0,00264	21,23	0,00454	25,83	-0,00264
2,84	-0,00504	7,44	0,00694	12,04	-0,00025	16,64	-0,00264	21,24	0,00454	25,84	-0,00025
2,85	-0,00504	7,45	0,00694	12,05	-0,00025	16,65	-0,00264	21,25	0,00454	25,85	-0,00025
2,86	-0,00504	7,46	0,00694	12,06	-0,00025	16,66	-0,00264	21,26	0,00454	25,86	-0,00025
2,87	-0,00264	7,47	0,00694	12,07	-0,00025	16,67	-0,00264	21,27	0,00454	25,87	-0,00025
2,88	-0,00264	7,48	0,00933	12,08	-0,00025	16,68	-0,00264	21,28	0,00454	25,88	0,00215
2,89	-0,00264	7,49	0,00933	12,09	-0,00025	16,69	-0,00264	21,29	0,00694	25,89	0,00215
2,9	-0,00264	7,5	0,00933	12,1	-0,00025	16,7	-0,00264	21,3	0,00694	25,9	0,00215
2,91	-0,00025	7,51	0,00933	12,11	-0,00025	16,71	-0,00264	21,31	0,00694	25,91	0,00454
2,92	-0,00025	7,52	0,00933	12,12	-0,00025	16,72	-0,00264	21,32	0,00694	25,92	0,00454
2,93	-0,00025	7,53	0,00933	12,13	-0,00025	16,73	-0,00264	21,33	0,00694	25,93	0,00454
2,94	-0,00025	7,54	0,00933	12,14	-0,00025	16,74	-0,00264	21,34	0,00454	25,94	0,00454
2,95	-0,00025	7,55	0,00933	12,15	-0,00025	16,75	-0,00264	21,35	0,00694	25,95	0,00694
2,96	-0,00025	7,56	0,00933	12,16	-0,00025	16,76	-0,00264	21,36	0,00454	25,96	0,00694
2,97	-0,00025	7,57	0,00933	12,17	-0,00025	16,77	-0,00264	21,37	0,00454	25,97	0,00694
2,98	-0,00025	7,58	0,00933	12,18	-0,00025	16,78	-0,00264	21,38	0,00694	25,98	0,00694
2,99	-0,00025	7,59	0,00933	12,19	-0,00025	16,79	-0,00264	21,39	0,00454	25,99	0,00694

3,05	-0,00025	7,65	0,00454	12,25	0,00215	16,85	-0,00264	21,45	0,00454	26,05	0,00694
3,06	-0,00025	7,66	0,00454	12,26	0,00215	16,86	-0,00025	21,46	0,00454	26,06	0,00694
3,07	-0,00025	7,67	0,00215	12,27	0,00215	16,87	-0,00025	21,47	0,00454	26,07	0,00694
3,08	-0,00025	7,68	0,00215	12,28	0,00215	16,88	-0,00025	21,48	0,00215	26,08	0,00694
3,09	-0,00264	7,69	0,00215	12,29	0,00215	16,89	-0,00025	21,49	0,00215	26,09	0,00694
3,1	-0,00025	7,7	-0,00025	12,3	0,00215	16,9	-0,00025	21,5	0,00215	26,1	0,00694
3,11	-0,00264	7,71	0,00215	12,31	0,00215	16,91	-0,00025	21,51	0,00215	26,11	0,00694
3,12	-0,00264	7,72	-0,00025	12,32	0,00215	16,92	-0,00025	21,52	0,00215	26,12	0,00694
3,13	-0,00264	7,73	-0,00025	12,33	0,00215	16,93	-0,00025	21,53	0,00215	26,13	0,00694
3,14	-0,00264	7,74	-0,00264	12,34	0,00215	16,94	0,00215	21,54	0,00215	26,14	0,00694
3,15	-0,00264	7,75	-0,00025	12,35	0,00215	16,95	0,00215	21,55	0,00215	26,15	0,00694
3,16	-0,00264	7,76	-0,00264	12,36	0,00215	16,96	0,00215	21,56	0,00215	26,16	0,00694
3,17	-0,00025	7,77	-0,00264	12,37	0,00215	16,97	0,00215	21,57	0,00215	26,17	0,00694
3,18	-0,00025	7,78	-0,00264	12,38	0,00454	16,98	0,00215	21,58	0,00215	26,18	0,00694
3,19	-0,00025	7,79	-0,00504	12,39	0,00454	16,99	0,00215	21,59	0,00215	26,19	0,00694
3,2	-0,00025	7,8	-0,00504	12,4	0,00454	17	0,00215	21,6	0,00215	26,2	0,00694
3,21	-0,00025	7,81	-0,00504	12,41	0,00454	17,01	0,00215	21,61	0,00454	26,21	0,00694
3,22	-0,00025	7,82	-0,00504	12,42	0,00454	17,02	0,00215	21,62	0,00454	26,22	0,00454
3,23	0,00215	7,83	-0,00504	12,43	0,00454	17,03	0,00215	21,63	0,00454	26,23	0,00454
3,24	0,00215	7,84	-0,00504	12,44	0,00454	17,04	0,00215	21,64	0,00454	26,24	0,00454
3,25	0,00215	7,85	-0,00504	12,45	0,00454	17,05	0,00215	21,65	0,00454	26,25	0,00454
3,26	0,00215	7,86	-0,00504	12,46	0,00454	17,06	0,00215	21,66	0,00454	26,26	0,00454
3,27	0,00215	7,87	-0,00504	12,47	0,00454	17,07	0,00215	21,67	0,00454	26,27	0,00454
3,28	0,00215	7,88	-0,00504	12,48	0,00454	17,08	0,00215	21,68	0,00454	26,28	0,00454
3,29	0,00215	7,89	-0,00504	12,49	0,00454	17,09	0,00215	21,69	0,00454	26,29	0,00454
3,3	0,00215	7,9	-0,00504	12,5	0,00215	17,1	0,00215	21,7	0,00454	26,3	0,00454
3,31	0,00215	7,91	-0,00504	12,51	0,00215	17,11	0,00215	21,71	0,00454	26,31	0,00454
3,32	0,00215	7,92	-0,00504	12,52	0,00215	17,12	0,00215	21,72	0,00454	26,32	0,00215
3,33	0,00215	7,93	-0,00264	12,53	0,00215	17,13	0,00215	21,73	0,00454	26,33	0,00215
3,34	0,00215	7,94	-0,00264	12,54	-0,00025	17,14	0,00215	21,74	0,00454	26,34	0,00215
3,35	0,00215	7,95	-0,00264	12,55	-0,00025	17,15	-0,00025	21,75	0,00454	26,35	0,00215
3,36	0,00215	7,96	-0,00264	12,56	-0,00025	17,16	-0,00025	21,76	0,00454	26,36	0,00215
3,37	0,00215	7,97	-0,00264	12,57	-0,00025	17,17	-0,00025	21,77	0,00454	26,37	0,00215

3,43	0,00215	8,03	12,63	-0,00025	17,23	-0,00025	21,83	0,00454	26,43	-0,00025
3,44	0,00215	8,04	12,64	-0,00025	17,24	-0,00264	21,84	0,00454	26,44	-0,00025
3,45	0,00215	8,05	12,65	-0,00264	17,25	-0,00025	21,85	0,00454	26,45	-0,00025
3,46	0,00215	8,06	12,66	-0,00264	17,26	-0,00025	21,86	0,00454	26,46	0,00215
3,47	0,00215	8,07	12,67	-0,00264	17,27	-0,00264	21,87	0,00454	26,47	0,00215
3,48	0,00454	8,08	12,68	-0,00264	17,28	-0,00264	21,88	0,00215	26,48	0,00215
3,49	0,00454	8,09	12,69	-0,00264	17,29	-0,00264	21,89	0,00215	26,49	0,00215
3,5	0,00454	8,1	12,7	-0,00025	17,3	-0,00504	21,9	0,00215	26,5	0,00215
3,51	0,00454	8,11	12,71	-0,00264	17,31	-0,00504	21,91	0,00215	26,51	0,00215
3,52	0,00215	8,12	12,72	-0,00264	17,32	-0,00504	21,92	0,00215	26,52	0,00215
3,53	0,00215	8,13	12,73	-0,00264	17,33	-0,00743	21,93	-0,00025	26,53	0,00215
3,54	0,00215	8,14	12,74	-0,00025	17,34	-0,00743	21,94	-0,00025	26,54	0,00215
3,55	0,00215	8,15	12,75	-0,00025	17,35	-0,00743	21,95	-0,00025	26,55	0,00215
3,56	0,00215	8,16	12,76	-0,00025	17,36	-0,00743	21,96	-0,00025	26,56	0,00454
3,57	0,00215	8,17	12,77	-0,00025	17,37	-0,00982	21,97	-0,00264	26,57	0,00454
3,58	-0,00025	8,18	12,78	-0,00025	17,38	-0,00982	21,98	-0,00264	26,58	0,00454
3,59	-0,00025	8,19	12,79	-0,00025	17,39	-0,00982	21,99	-0,00264	26,59	0,00454
3,6	-0,00025	8,2	12,8	-0,00025	17,4	-0,00982	22	-0,00264	26,6	0,00454
3,61	-0,00025	8,21	12,81	-0,00025	17,41	-0,00982	22,01	-0,00264	26,61	0,00454
3,62	-0,00025	8,22	12,82	-0,00025	17,42	-0,00982	22,02	-0,00264	26,62	0,00454
3,63	-0,00025	8,23	12,83	-0,00025	17,43	-0,00982	22,03	-0,00504	26,63	0,00454
3,64	-0,00025	8,24	12,84	-0,00025	17,44	-0,00982	22,04	-0,00504	26,64	0,00215
3,65	-0,00025	8,25	12,85	-0,00025	17,45	-0,00982	22,05	-0,00504	26,65	0,00454
3,66	-0,00025	8,26	12,86	-0,00025	17,46	-0,00982	22,06	-0,00504	26,66	0,00215
3,67	-0,00025	8,27	12,87	-0,00025	17,47	-0,00982	22,07	-0,00504	26,67	0,00215
3,68	-0,00025	8,28	12,88	-0,00025	17,48	-0,00982	22,08	-0,00504	26,68	0,00215
3,69	0,00215	8,29	12,89	-0,00025	17,49	-0,00982	22,09	-0,00504	26,69	0,00215
3,7	0,00215	8,3	12,9	0,00215	17,5	-0,00982	22,1	-0,00504	26,7	0,00215
3,71	0,00215	8,31	12,91	-0,00025	17,51	-0,00982	22,11	-0,00504	26,71	0,00215
3,72	0,00215	8,32	12,92	-0,00025	17,52	-0,00982	22,12	-0,00504	26,72	0,00215
3,73	0,00454	8,33	12,93	0,00215	17,53	-0,00982	22,13	-0,00504	26,73	-0,00025
3,74	0,00454	8,34	12,94	0,00215	17,54	-0,00982	22,14	-0,00504	26,74	-0,00025
3,75	0,00454	8,35	12,95	0,00215	17,55	-0,00743	22,15	-0,00504	26,75	-0,00025

3,81	0,00694	8,41	0,00215	13,01	-0,00504	17,61	-0,00025	22,21	-0,00264	26,81	-0,00025
3,82	0,00694	8,42	0,00215	13,02	-0,00504	17,62	-0,00025	22,22	-0,00264	26,82	-0,00025
3,83	0,00694	8,43	0,00454	13,03	-0,00264	17,63	-0,00025	22,23	-0,00264	26,83	-0,00025
3,84	0,00454	8,44	0,00215	13,04	-0,00264	17,64	-0,00025	22,24	-0,00264	26,84	-0,00025
3,85	0,00454	8,45	0,00454	13,05	-0,00264	17,65	-0,00025	22,25	-0,00264	26,85	-0,00025
3,86	0,00454	8,46	0,00454	13,06	-0,00025	17,66	-0,00025	22,26	-0,00264	26,86	-0,00025
3,87	0,00454	8,47	0,00454	13,07	-0,00025	17,67	-0,00025	22,27	-0,00264	26,87	-0,00025
3,88	0,00215	8,48	0,00454	13,08	-0,00025	17,68	-0,00025	22,28	-0,00264	26,88	-0,00025
3,89	0,00215	8,49	0,00454	13,09	-0,00025	17,69	-0,00025	22,29	-0,00264	26,89	-0,00264
3,9	0,00215	8,5	0,00454	13,1	-0,00025	17,7	-0,00025	22,3	-0,00264	26,9	-0,00264
3,91	0,00215	8,51	0,00454	13,11	-0,00025	17,71	-0,00025	22,31	-0,00264	26,91	-0,00264
3,92	-0,00025	8,52	0,00454	13,12	-0,00025	17,72	-0,00025	22,32	-0,00264	26,92	-0,00264
3,93	-0,00025	8,53	0,00454	13,13	-0,00025	17,73	-0,00025	22,33	-0,00264	26,93	-0,00264
3,94	-0,00025	8,54	0,00454	13,14	-0,00025	17,74	-0,00025	22,34	-0,00264	26,94	-0,00264
3,95	-0,00025	8,55	0,00215	13,15	-0,00025	17,75	-0,00025	22,35	-0,00025	26,95	-0,00504
3,96	-0,00025	8,56	0,00215	13,16	-0,00025	17,76	-0,00025	22,36	-0,00264	26,96	-0,00504
3,97	-0,00264	8,57	0,00215	13,17	-0,00025	17,77	-0,00025	22,37	-0,00264	26,97	-0,00504
3,98	-0,00264	8,58	0,00215	13,18	-0,00025	17,78	-0,00025	22,38	-0,00264	26,98	-0,00504
3,99	-0,00264	8,59	0,00215	13,19	0,00215	17,79	-0,00025	22,39	-0,00264	26,99	-0,00504
4	-0,00504	8,6	0,00215	13,2	0,00215	17,8	-0,00264	22,4	-0,00264	27	-0,00743
4,01	-0,00504	8,61	0,00215	13,21	0,00215	17,81	-0,00264	22,41	-0,00264	27,01	-0,00504
4,02	-0,00504	8,62	0,00215	13,22	0,00215	17,82	-0,00264	22,42	-0,00264	27,02	-0,00504
4,03	-0,00504	8,63	0,00215	13,23	0,00215	17,83	-0,00264	22,43	-0,00264	27,03	-0,00743
4,04	-0,00743	8,64	0,00215	13,24	0,00454	17,84	-0,00264	22,44	-0,00264	27,04	-0,00504
4,05	-0,00504	8,65	0,00215	13,25	0,00454	17,85	-0,00264	22,45	-0,00504	27,05	-0,00743
4,06	-0,00743	8,66	0,00215	13,26	0,00454	17,86	-0,00264	22,46	-0,00504	27,06	-0,00504
4,07	-0,00743	8,67	0,00215	13,27	0,00454	17,87	-0,00264	22,47	-0,00504	27,07	-0,00504
4,08	-0,00743	8,68	0,00215	13,28	0,00454	17,88	-0,00264	22,48	-0,00504	27,08	-0,00504
4,09	-0,00743	8,69	0,00215	13,29	0,00694	17,89	-0,00264	22,49	-0,00504	27,09	-0,00504
4,1	-0,00743	8,7	0,00215	13,3	0,00694	17,9	-0,00264	22,5	-0,00504	27,1	-0,00504
4,11	-0,00743	8,71	0,00215	13,31	0,00694	17,91	-0,00264	22,51	-0,00504	27,11	-0,00504
4,12	-0,00743	8,72	0,00215	13,32	0,00694	17,92	-0,00264	22,52	-0,00504	27,12	-0,00504
4,13	-0,00743	8,73	0,00215	13,33	0,00694	17,93	-0,00264	22,53	-0,00504	27,13	-0,00504

4,19	-0,00743	8,79	0,00215	13,39	0,00933	17,99	-0,00025	22,59	0,00504	27,19	-0,00025
4,2	-0,00743	8,8	0,00215	13,4	0,00933	18	-0,00025	22,6	-0,00504	27,2	-0,00025
4,21	-0,00743	8,81	0,00215	13,41	0,00694	18,01	-0,00025	22,61	-0,00504	27,21	-0,00025
4,22	-0,00743	8,82	0,00215	13,42	0,00933	18,02	-0,00025	22,62	-0,00504	27,22	-0,00025
4,23	-0,00743	8,83	0,00454	13,43	0,00933	18,03	0,00215	22,63	-0,00504	27,23	-0,00025
4,24	-0,00504	8,84	0,00454	13,44	0,00694	18,04	0,00215	22,64	-0,00504	27,24	-0,00025
4,25	-0,00504	8,85	0,00454	13,45	0,00694	18,05	0,00215	22,65	-0,00504	27,25	-0,00025
4,26	-0,00504	8,86	0,00454	13,46	0,00933	18,06	0,00215	22,66	-0,00264	27,26	-0,00025
4,27	-0,00504	8,87	0,00454	13,47	0,00694	18,07	0,00215	22,67	-0,00264	27,27	-0,00025
4,28	-0,00264	8,88	0,00454	13,48	0,00694	18,08	0,00454	22,68	-0,00264	27,28	-0,00025
4,29	-0,00264	8,89	0,00215	13,49	0,00694	18,09	0,00454	22,69	-0,00264	27,29	-0,00025
4,3	-0,00264	8,9	0,00215	13,5	0,00694	18,1	0,00454	22,7	-0,00264	27,3	-0,00025
4,31	-0,00264	8,91	0,00215	13,51	0,00454	18,11	0,00454	22,71	-0,00264	27,31	-0,00025
4,32	-0,00264	8,92	0,00215	13,52	0,00454	18,12	0,00454	22,72	-0,00264	27,32	-0,00025
4,33	-0,00025	8,93	-0,00025	13,53	0,00454	18,13	0,00454	22,73	-0,00025	27,33	-0,00025
4,34	-0,00025	8,94	-0,00025	13,54	0,00454	18,14	0,00454	22,74	-0,00025	27,34	-0,00025
4,35	-0,00025	8,95	-0,00025	13,55	0,00454	18,15	0,00694	22,75	-0,00025	27,35	-0,00025
4,36	-0,00025	8,96	-0,00025	13,56	0,00454	18,16	0,00694	22,76	-0,00025	27,36	-0,00025
4,37	-0,00025	8,97	-0,00025	13,57	0,00454	18,17	0,00694	22,77	-0,00025	27,37	-0,00025
4,38	-0,00025	8,98	-0,00025	13,58	0,00454	18,18	0,00694	22,78	-0,00025	27,38	-0,00025
4,39	-0,00025	8,99	-0,00025	13,59	0,00454	18,19	0,00694	22,79	-0,00025	27,39	-0,00025
4,4	-0,00025	9	-0,00264	13,6	0,00454	18,2	0,00694	22,8	-0,00025	27,4	-0,00264
4,41	-0,00025	9,01	-0,00264	13,61	0,00454	18,21	0,00454	22,81	0,00215	27,41	-0,00025
4,42	-0,00264	9,02	-0,00264	13,62	0,00454	18,22	0,00454	22,82	0,00215	27,42	-0,00025
4,43	-0,00025	9,03	-0,00264	13,63	0,00454	18,23	0,00454	22,83	0,00215	27,43	-0,00025
4,44	-0,00264	9,04	-0,00504	13,64	0,00694	18,24	0,00454	22,84	0,00215	27,44	-0,00025
4,45	-0,00264	9,05	-0,00504	13,65	0,00454	18,25	0,00454	22,85	0,00215	27,45	-0,00025
4,46	-0,00264	9,06	-0,00504	13,66	0,00454	18,26	0,00454	22,86	0,00215	27,46	-0,00025
4,47	-0,00264	9,07	-0,00504	13,67	0,00694	18,27	0,00454	22,87	0,00215	27,47	-0,00264
4,48	-0,00264	9,08	-0,00743	13,68	0,00454	18,28	0,00454	22,88	0,00454	27,48	-0,00264
4,49	-0,00264	9,09	-0,00743	13,69	0,00454	18,29	0,00454	22,89	0,00454	27,49	-0,00264
4,5	-0,00264	9,1	-0,00743	13,7	0,00454	18,3	0,00454	22,9	0,00454	27,5	-0,00264
4,51	-0,00264	9,11	-0,00743	13,71	0,00454	18,31	0,00215	22,91	0,00454	27,51	-0,00264

4,57	-0,00025	9,17	-0,00982	13,77	0,00215	18,37	0,00215	22,97	0,00454	27,57	-0,00025
4,58	-0,00025	9,18	-0,00982	13,78	0,00215	18,38	0,00215	22,98	0,00454	27,58	-0,00264
4,59	-0,00025	9,19	-0,00743	13,79	0,00215	18,39	0,00215	22,99	0,00454	27,59	-0,00264

Con los datos que se tiene de la RED SISMICA DEL LITORAL de la Estación Sótano edificio Torres de la Merced

Se procesa estos datos con el programa DEGTRA versión 4 para obtener el espectro de respuesta elástico, para la componente Norte-Sur, Este-oeste, Vertical. Como se muestra en las figuras 4.23, 4.24, 4.25.

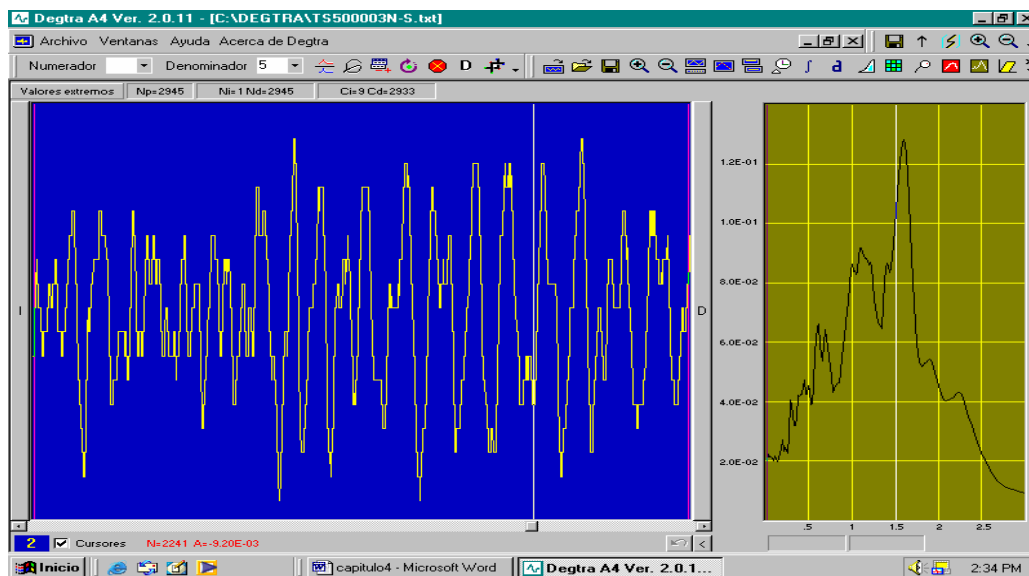


Figura 4.23: Acelerograma y espectro de respuesta elástico en la componente Norte-Sur, sótano Torre de la Merced

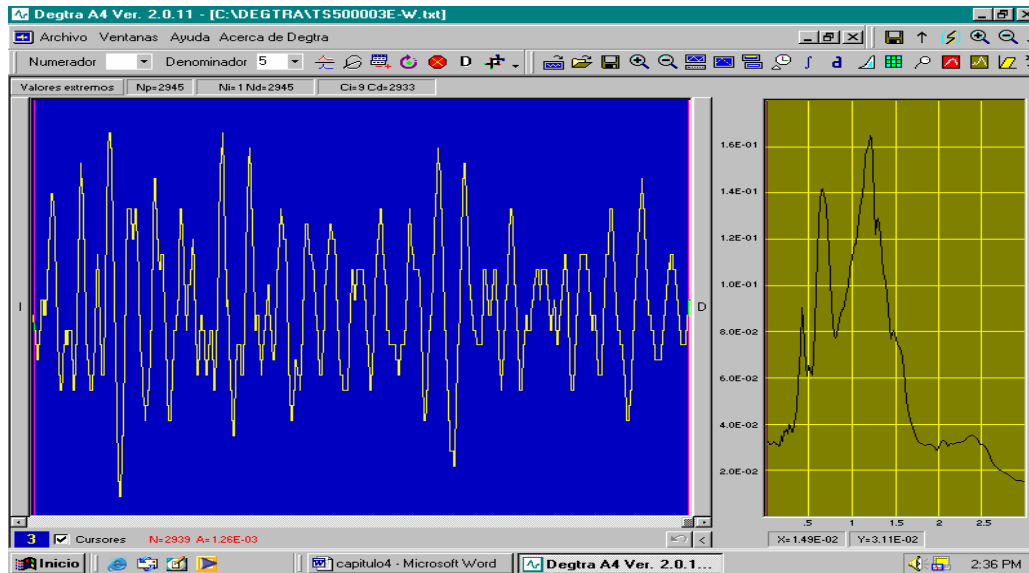


Figura 4.24: Acelerograma y espectro de respuesta elástico en la componente Este-Oeste, sótano Torre de la Merced

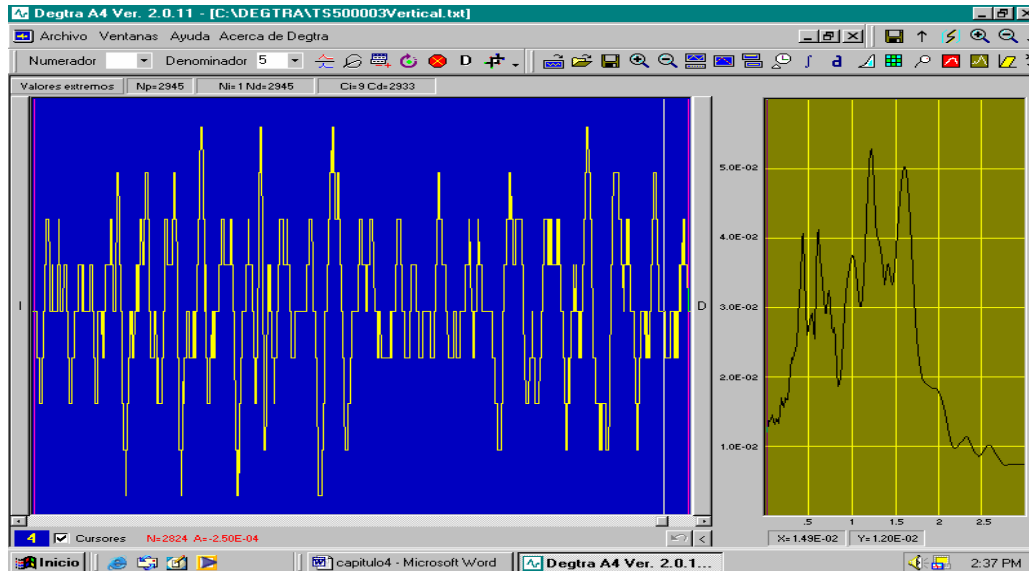


Figura 4.25: Acelerograma y espectro de respuesta elástico en la componente Vertical, sótano Torre de la Merced

A continuación se muestra los datos que se obtienen con el programa DEGTRA versión 4. Los datos que se obtienen son:

Numero de puntos (N=200), Incremento del periodo (Delta=1.50E-02), periodo inicial (Xini=1.00E-02), también se obtienen los valores de periodos, y pseudo aceleraciones, como se muestra a continuación. Para proceder a realizar el escalamiento del espectro El Centro con respecto al espectro de diseño se procede de la siguiente forma.

El periodo calculado con el método sísmico estático es de T=1.5767 seg. La pseudo aceleración para El Centro Sa (g) =0.217, para T=1.5767 seg. La pseudo aceleración para el espectro propuesto Sa (g)=0.060843948, para T=1.5767 seg. Donde el factor de escalamiento es:

$$F_s = \frac{0.217}{0.060843948} = 3.566$$

Una vez obtenido el factor de escalamiento se obtiene el espectro escalado, dividiendo la pseudo aceleraciones del espectro El Centro para el factor de escalamiento. De la misma forma se procede para obtener los factores de escalamientos y los correspondientes espectros escalados tanto para las componentes Norte-Sur, Este-Oeste, y Vertical del sótano Torres de la Merced. A continuación se muestra los cálculos realizados con hojas electrónicas (Excel).

delta=1.50E-02 Xini=1.00E-02

No	Norte-Sur Sa (g)	Espectro propuesto Sa (g)	Espectro escalado Sa (g)
02	2,02E-02	0,116666667	0,009832035
02	2,23E-02	0,116666667	0,01085443
02	2,15E-02	0,116666667	0,010486368
02	2,15E-02	0,116666667	0,010465433
02	2,12E-02	0,116666667	0,010320837
02	2,03E-02	0,116666667	0,009872931
01	2,20E-02	0,116666667	0,010716164
01	2,04E-02	0,116666667	0,009920643
01	1,99E-02	0,116666667	0,0097074
01	2,09E-02	0,116666667	0,010179163
01	2,32E-02	0,116666667	0,011271178
01	2,43E-02	0,116666667	0,011810613
01	2,70E-02	0,116666667	0,013152386
01	2,34E-02	0,116666667	0,011393379
01	2,46E-02	0,116666667	0,011957644
01	2,35E-02	0,116666667	0,01144742
01	2,27E-02	0,116666667	0,011068647
01	2,90E-02	0,116666667	0,014106621
01	4,06E-02	0,116666667	0,019781402
01	3,91E-02	0,116666667	0,019029211
01	3,53E-02	0,116666667	0,017195229
01	3,19E-02	0,116666667	0,015537488
01	3,20E-02	0,116666667	0,015585686
01	3,49E-02	0,116666667	0,016970302
01	4,21E-02	0,116666667	0,020489289
01	4,19E-02	0,116666667	0,020382668
01	4,26E-02	0,116666667	0,020755112
01	4,25E-02	0,116666667	0,02071519
01	4,55E-02	0,116666667	0,022135833
01	4,73E-02	0,116666667	0,023018987
01	4,23E-02	0,116666667	0,020605161
01	4,26E-02	0,116666667	0,02073223
01	4,56E-02	0,116666667	0,022177702
01	4,38E-02	0,116666667	0,021342259
01	3,90E-02	0,116666667	0,019008763
01	3,93E-02	0,116666667	0,019142648
01	4,59E-02	0,116666667	0,022324245
01	5,66E-02	0,116666667	0,027546251
01	6,11E-02	0,116666667	0,029756573
01	6,56E-02	0,116666667	0,031948393
01	6,62E-02	0,116666667	0,032240506
01	5,83E-02	0,116666667	0,028403603
01	5,58E-02	0,116666667	0,02719036
01	5,37E-02	0,116666667	0,026130477
01	6,04E-02	0,116666667	0,029400682
01	6,48E-02	0,116666667	0,031571568
01	6,08E-02	0,116666667	0,029604674
01	5,81E-02	0,116666667	0,028287244
01	5,51E-02	0,116666667	0,026815969
01	5,18E-02	0,116666667	0,025228822
01	4,83E-02	0,116666667	0,023536027
01	4,29E-02	0,116666667	0,020894839
01	4,15E-02	0,116666667	0,020193281
01	4,09E-02	0,116666667	0,019898247

01	4,10E-02	0,116493612	0,019965433
01	4,32E-02	0,11440158	0,02103554
01	4,58E-02	0,11238204	0,022285297
01	5,04E-02	0,110433841	0,02452483
01	5,49E-02	0,108550806	0,026712756
01	5,89E-02	0,1067321	0,028674294
01	6,21E-02	0,104972181	0,030215677
01	6,65E-02	0,103270475	0,032369523
01	7,08E-02	0,101621982	0,034479065
01	7,38E-02	0,100026337	0,03590555
01	7,95E-02	0,098479012	0,038721519
01	8,43E-02	0,096979813	0,041054041
00	8,62E-02	0,095520808	0,041967381
00	8,40E-02	0,094111531	0,040916748
00	8,41E-02	0,092743233	0,04095813
00	8,26E-02	0,091414152	0,040215677
00	8,38E-02	0,090114139	0,040804284
00	8,87E-02	0,088858835	0,043165044
00	9,15E-02	0,087638023	0,044541383
00	9,19E-02	0,086450301	0,044734177
00	9,06E-02	0,08528674	0,044101753
00	8,89E-02	0,084161486	0,043305258
00	8,80E-02	0,083065538	0,042851996
00	8,78E-02	0,081997766	0,042721519
00	8,70E-02	0,080950248	0,042336904
00	8,55E-02	0,079935834	0,041627556
00	8,69E-02	0,078946529	0,04230185
00	8,54E-02	0,077981412	0,041562804
00	8,09E-02	0,077033406	0,039406524
00	7,42E-02	0,076114226	0,036129503
00	7,19E-02	0,075216723	0,035010224
00	6,88E-02	0,074340139	0,033519474
00	6,65E-02	0,073478109	0,032364167
00	6,56E-02	0,072641355	0,031916748
00	6,55E-02	0,071823445	0,031865628
00	6,47E-02	0,071023748	0,031500487
00	7,28E-02	0,070236507	0,035429406
00	8,03E-02	0,06947157	0,039106134
00	8,52E-02	0,068723115	0,041480526
00	8,68E-02	0,067990615	0,042261441
00	8,57E-02	0,067268837	0,041712269
00	8,33E-02	0,066566852	0,040538948
00	8,52E-02	0,065879367	0,041480039
00	8,88E-02	0,065205938	0,043231256
00	9,32E-02	0,064541783	0,045363681
00	9,86E-02	0,063895288	0,048018014
00	1,05E-01	0,063261615	0,05090555
00	1,10E-01	0,062640388	0,053666018
00	1,16E-01	0,062027222	0,056295034
00	1,21E-01	0,061429888	0,058807205
00	1,25E-01	0,060843948	0,060730282
00	1,27E-01	0,060269081	0,061957157
00	1,28E-01	0,05970125	0,062341772
0	1,27E-01	0,059147675	0,061679649
0	1,23E-01	0,058604271	0,059810127
0	1,17E-01	0,058070761	0,056718598
0	1,08E-01	0,057543417	0,052546251

00	9,79E-02	0,057028962	0,04764557
00	8,91E-02	0,056523625	0,043363681
00	8,06E-02	0,056027165	0,039246349
00	7,29E-02	0,055536127	0,035495131
00	6,64E-02	0,055056789	0,032314021
00	6,09E-02	0,054585654	0,029653359
00	5,60E-02	0,054122514	0,027272152
00	5,36E-02	0,053664158	0,026075949
00	5,24E-02	0,053216459	0,025535054
00	5,20E-02	0,052776168	0,025306232
00	5,26E-02	0,052343103	0,025617332
00	5,32E-02	0,051914271	0,025884129
00	5,32E-02	0,05149518	0,025912853
00	5,38E-02	0,0510828	0,026169912
00	5,42E-02	0,050676973	0,026402629
00	5,40E-02	0,050274902	0,026274099
00	5,30E-02	0,049881761	0,025793087
00	5,14E-02	0,04949472	0,025011198
00	4,93E-02	0,04911364	0,024025316
00	4,81E-02	0,0487359	0,023434275
00	4,67E-02	0,048366372	0,022730282
00	4,52E-02	0,048002405	0,021995131
00	4,37E-02	0,047643874	0,021296008
00	4,25E-02	0,047288323	0,020690847
00	4,15E-02	0,046940342	0,020212269
00	4,08E-02	0,046597445	0,019866115
00	4,03E-02	0,046259521	0,019636806
00	4,04E-02	0,045924259	0,019652386
00	4,06E-02	0,045595994	0,01976777
00	4,09E-02	0,045272388	0,019910906
00	4,12E-02	0,044953344	0,020034567
00	4,13E-02	0,044636683	0,020098832
00	4,12E-02	0,044326505	0,020072055
00	4,17E-02	0,044020608	0,020304771
00	4,25E-02	0,043718904	0,020691334
00	4,30E-02	0,043419337	0,02094742
00	4,33E-02	0,043125791	0,021058909
00	4,32E-02	0,042836188	0,021011685
00	4,27E-02	0,042550448	0,020804284
00	4,20E-02	0,042266628	0,020437683
00	4,09E-02	0,041988412	0,019917722
00	3,95E-02	0,041713834	0,019251217
00	3,79E-02	0,041442824	0,018459104
00	3,61E-02	0,041173541	0,017554041
00	3,45E-02	0,040909484	0,016817429
00	3,36E-02	0,040648793	0,016380721
00	3,26E-02	0,040391402	0,015862707
00	3,14E-02	0,040135568	0,015279455
00	3,01E-02	0,039884616	0,014636319
00	2,86E-02	0,039636783	0,013942064
00	2,71E-02	0,03939201	0,013208374
00	2,61E-02	0,039148641	0,012695716
00	2,50E-02	0,038909842	0,012148004
00	2,38E-02	0,038673939	0,011573028
00	2,25E-02	0,038440879	0,010977118
00	2,16E-02	0,038209086	0,010521908
00	2,09E-02	0,037981579	0,010187926

00	2,02E-02	0,037756765	0,009831061
00	1,94E-02	0,037534596	0,009459104
00	1,86E-02	0,037313572	0,009074489
00	1,78E-02	0,037096574	0,008680136
00	1,70E-02	0,036882085	0,008281889
00	1,62E-02	0,036670062	0,007882181
00	1,54E-02	0,036459074	0,007484421
00	1,47E-02	0,036251873	0,007157741
00	1,40E-02	0,036047014	0,006837877
00	1,34E-02	0,035844457	0,006521908
00	1,29E-02	0,035642836	0,0062926
00	1,27E-02	0,035444784	0,006158715
00	1,24E-02	0,03524892	0,006020935
00	1,21E-02	0,035055209	0,005880721
00	1,18E-02	0,034862345	0,005737585
00	1,15E-02	0,034672849	0,005593476
00	1,12E-02	0,034485401	0,00544888
00	1,09E-02	0,034299969	0,005321811
00	1,08E-02	0,034115304	0,005274586
00	1,07E-02	0,03393382	0,005224927
00	1,06E-02	0,033754257	0,005174294
00	1,05E-02	0,033576585	0,005122201
00	1,04E-02	0,033399607	0,005070107
00	1,03E-02	0,033225638	0,00501704
00	1,02E-02	0,033053473	0,004962999
00	1,01E-02	0,032883082	0,004909932
00	9,97E-03	0,032713321	0,004855842
00	9,86E-03	0,032546411	0,00480258
00	9,75E-03	0,032381195	0,004748978
00	9,65E-03	0,032216563	0,004696008
00	9,54E-03	0,032054671	0,004643038
00	9,43E-03	0,031894398	0,004590701

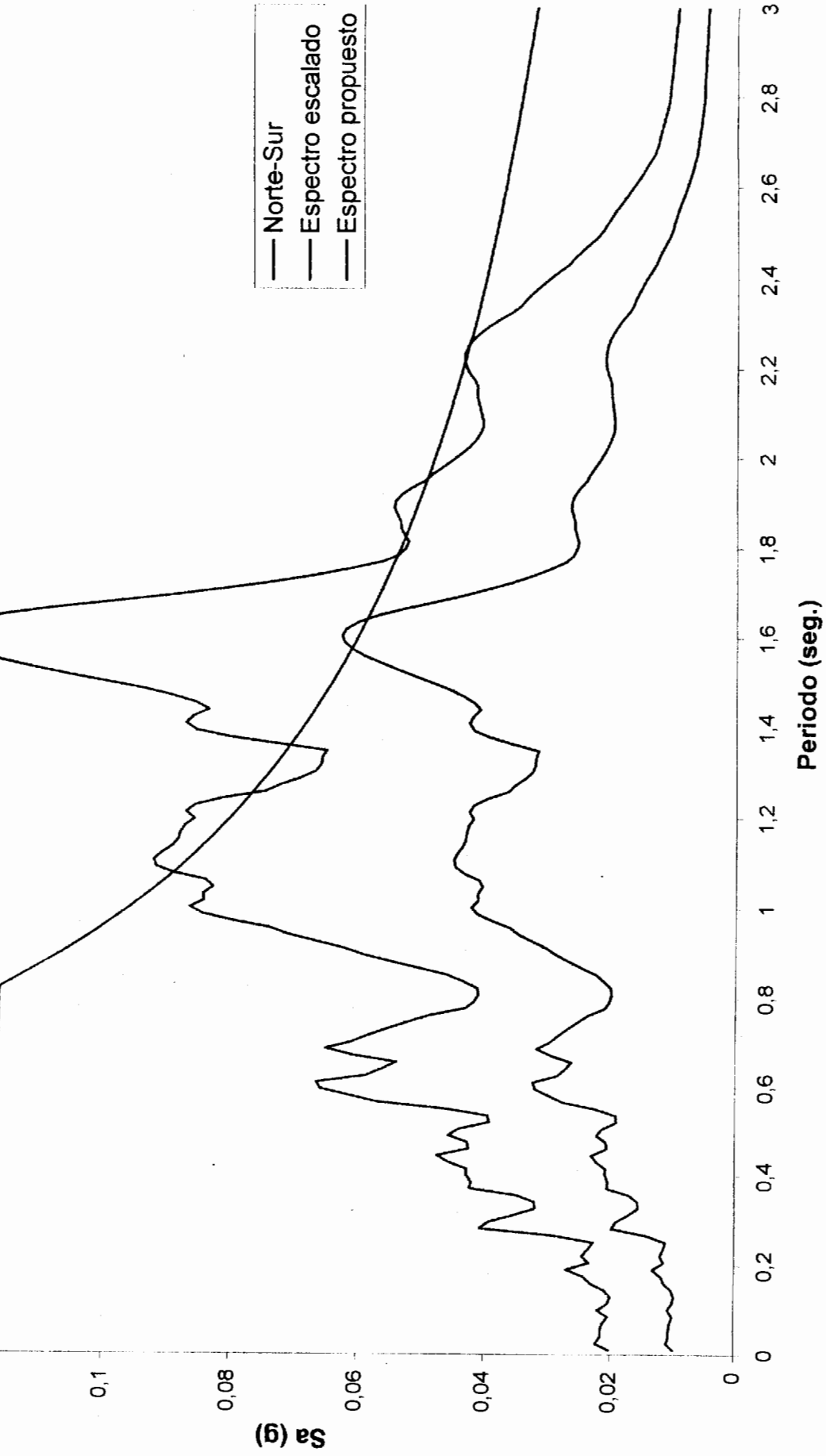


Figura 4.26: Espectro de respuesta Norte-Sur escalado con respecto al espectro de diseño

delta=1.50E-02 Xini=1.00E-02

no	Este-Oeste Sa (g)	Espectro propuesto Sa (g)	Espectro escalado Sa (g)
02	3,11E-02	0,116666667	0,026508099
02	3,24E-02	0,116666667	0,027612106
02	3,13E-02	0,116666667	0,026706735
02	3,11E-02	0,116666667	0,026483376
02	3,15E-02	0,116666667	0,026821824
02	3,26E-02	0,116666667	0,027777494
01	3,21E-02	0,116666667	0,027350384
01	3,11E-02	0,116666667	0,026492754
01	3,12E-02	0,116666667	0,026577153
01	3,05E-02	0,116666667	0,02598977
01	3,07E-02	0,116666667	0,026153453
01	3,48E-02	0,116666667	0,029685422
01	3,24E-02	0,116666667	0,027601023
01	3,68E-02	0,116666667	0,031404945
01	3,65E-02	0,116666667	0,031123615
01	3,77E-02	0,116666667	0,032101449
01	3,60E-02	0,116666667	0,030681159
01	4,00E-02	0,116666667	0,034083546
01	3,89E-02	0,116666667	0,03314919
01	3,64E-02	0,116666667	0,031071611
01	3,65E-02	0,116666667	0,031123615
01	4,03E-02	0,116666667	0,034317988
01	4,34E-02	0,116666667	0,036967604
01	4,70E-02	0,116666667	0,040073316
01	5,77E-02	0,116666667	0,049170503
01	6,48E-02	0,116666667	0,055201194
01	7,42E-02	0,116666667	0,063275362
01	9,05E-02	0,116666667	0,077150043
01	8,43E-02	0,116666667	0,07184399
01	7,34E-02	0,116666667	0,062541347
01	6,51E-02	0,116666667	0,055510656
01	6,08E-02	0,116666667	0,051813299
01	6,51E-02	0,116666667	0,055473998
01	6,36E-02	0,116666667	0,054251492
01	6,23E-02	0,116666667	0,053114237
01	6,12E-02	0,116666667	0,052187553
01	6,92E-02	0,116666667	0,059
01	8,29E-02	0,116666667	0,070647059
01	9,78E-02	0,116666667	0,083377664
01	1,14E-01	0,116666667	0,097084399
01	1,27E-01	0,116666667	0,108192668
01	1,36E-01	0,116666667	0,116138107
01	1,41E-01	0,116666667	0,120426257
01	1,42E-01	0,116666667	0,121099744
01	1,39E-01	0,116666667	0,118627451
01	1,38E-01	0,116666667	0,117527707
01	1,33E-01	0,116666667	0,113290708
01	1,25E-01	0,116666667	0,106325661
01	1,14E-01	0,116666667	0,097331628
01	1,03E-01	0,116666667	0,087587383
01	9,19E-02	0,116666667	0,078367434
01	8,34E-02	0,116666667	0,071094629
01	7,83E-02	0,116666667	0,066791986
01	7,71E-02	0,116666667	0,06574254

1	7,89E-02	0,116493612	0,067248934
1	8,21E-02	0,11440158	0,070019608
1	8,56E-02	0,11238204	0,072947144
1	8,82E-02	0,110433841	0,075205456
1	8,97E-02	0,108550806	0,076473146
1	8,98E-02	0,1067321	0,076534527
1	9,16E-02	0,104972181	0,078094629
1	9,57E-02	0,103270475	0,081607843
1	9,83E-02	0,101621982	0,083786871
1	9,97E-02	0,100026337	0,084955669
1	1,07E-01	0,098479012	0,091338448
1	1,11E-01	0,096979813	0,094313725
0	1,11E-01	0,095520808	0,094927536
0	1,16E-01	0,094111531	0,09887468
0	1,18E-01	0,092743233	0,100554135
0	1,18E-01	0,091414152	0,100724638
0	1,24E-01	0,090114139	0,105421995
0	1,29E-01	0,088858835	0,109863598
0	1,33E-01	0,087638023	0,113674339
0	1,37E-01	0,086450301	0,116649616
0	1,39E-01	0,08528674	0,118533674
0	1,45E-01	0,084161486	0,123938619
0	1,56E-01	0,083065538	0,133086104
0	1,59E-01	0,081997766	0,135251492
0	1,59E-01	0,080950248	0,13544757
0	1,61E-01	0,079935834	0,137630009
0	1,65E-01	0,078946529	0,140520034
0	1,64E-01	0,077981412	0,139599318
0	1,54E-01	0,077033406	0,13115942
0	1,35E-01	0,076114226	0,11483376
0	1,22E-01	0,075216723	0,103853367
0	1,28E-01	0,074340139	0,108772379
0	1,29E-01	0,073478109	0,109820972
0	1,26E-01	0,072641355	0,107544757
0	1,21E-01	0,071823445	0,102813299
0	1,13E-01	0,071023748	0,096504689
0	1,05E-01	0,070236507	0,089607843
0	1,04E-01	0,06947157	0,0885763
0	1,01E-01	0,068723115	0,086163683
0	9,56E-02	0,067990615	0,081541347
0	8,97E-02	0,067268837	0,076477408
0	8,23E-02	0,066566852	0,070192668
0	7,68E-02	0,065879367	0,065498721
0	7,97E-02	0,065205938	0,06798295
0	8,07E-02	0,064541783	0,068802217
0	7,90E-02	0,063895288	0,067371697
0	7,65E-02	0,063261615	0,065234442
0	7,47E-02	0,062640388	0,063651321
0	7,37E-02	0,062027222	0,06285081
0	7,27E-02	0,061429888	0,061985507
0	7,14E-02	0,060843948	0,060904518
0	6,85E-02	0,060269081	0,058404945
0	6,35E-02	0,05970125	0,054112532
0	5,68E-02	0,059147675	0,048425405
0	5,06E-02	0,058604271	0,043177323
0	4,68E-02	0,058070761	0,039906223
0	4,41E-02	0,057543417	0,037636829

00	4,16E-02	0,057028962	0,035466326
00	3,99E-02	0,056523625	0,033981245
00	3,81E-02	0,056027165	0,032501279
00	3,64E-02	0,055536127	0,031059676
00	3,49E-02	0,055056789	0,029716113
00	3,35E-02	0,054585654	0,028529412
00	3,23E-02	0,054122514	0,027542199
00	3,19E-02	0,053664158	0,027190111
00	3,18E-02	0,053216459	0,027080136
00	3,16E-02	0,052776168	0,026949702
00	3,14E-02	0,052343103	0,026734015
00	3,09E-02	0,051914271	0,026382779
00	3,07E-02	0,05149518	0,026164535
00	3,10E-02	0,0510828	0,026391304
00	3,11E-02	0,050676973	0,026486786
00	3,10E-02	0,050274902	0,026428815
00	3,07E-02	0,049881761	0,026208014
00	3,03E-02	0,04949472	0,025817562
00	2,96E-02	0,04911364	0,025260017
00	2,88E-02	0,0487359	0,02455243
00	2,88E-02	0,048366372	0,024527707
00	3,00E-02	0,048002405	0,025563512
00	3,13E-02	0,047643874	0,026660699
00	3,23E-02	0,047288323	0,027522592
00	3,28E-02	0,046940342	0,027966752
00	3,28E-02	0,046597445	0,027997442
00	3,24E-02	0,046259521	0,027616368
00	3,15E-02	0,045924259	0,026875533
00	3,06E-02	0,045595994	0,026086104
00	3,13E-02	0,045272388	0,026699062
00	3,16E-02	0,044953344	0,026953964
00	3,16E-02	0,044636683	0,026901961
00	3,12E-02	0,044326505	0,026634271
00	3,15E-02	0,044020608	0,026855072
00	3,18E-02	0,043718904	0,027088662
00	3,19E-02	0,043419337	0,027184143
00	3,19E-02	0,043125791	0,027217391
00	3,20E-02	0,042836188	0,027262575
00	3,21E-02	0,042550448	0,027360614
00	3,23E-02	0,042266628	0,027541347
00	3,26E-02	0,041988412	0,027817562
00	3,30E-02	0,041713834	0,028167093
00	3,35E-02	0,041442824	0,028574595
00	3,40E-02	0,041173541	0,028992327
00	3,45E-02	0,040909484	0,029378517
00	3,48E-02	0,040648793	0,029690537
00	3,51E-02	0,040391402	0,029889173
00	3,51E-02	0,040135568	0,029944587
00	3,50E-02	0,039884616	0,029841432
00	3,47E-02	0,039636783	0,029560955
00	3,41E-02	0,03939201	0,029111679
00	3,34E-02	0,039148641	0,028491049
00	3,25E-02	0,038909842	0,027716113
00	3,14E-02	0,038673939	0,026805627
00	3,14E-02	0,038440879	0,026760443
00	3,14E-02	0,038209086	0,026745098
00	3,10E-02	0,037981579	0,026429668

00	3,03E-02	0,037756765	0,02584399
00	2,94E-02	0,037534596	0,025036658
00	2,82E-02	0,037313572	0,024058824
00	2,69E-02	0,037096574	0,022956522
00	2,55E-02	0,036882085	0,021777494
00	2,41E-02	0,036670062	0,020551577
00	2,29E-02	0,036459074	0,019529412
00	2,23E-02	0,036251873	0,019024723
00	2,17E-02	0,036047014	0,018540494
00	2,12E-02	0,035844457	0,018091219
00	2,07E-02	0,035642836	0,017676044
00	2,03E-02	0,035444784	0,017306053
00	1,99E-02	0,03524892	0,01697272
00	1,96E-02	0,035055209	0,016679454
00	1,92E-02	0,034862345	0,01641006
00	1,90E-02	0,034672849	0,016165388
00	1,87E-02	0,034485401	0,015926684
00	1,84E-02	0,034299969	0,015688832
00	1,81E-02	0,034115304	0,015439045
00	1,78E-02	0,03393382	0,015165388
00	1,74E-02	0,033754257	0,014862745
00	1,70E-02	0,033576585	0,014521739
00	1,66E-02	0,033399607	0,014136402
00	1,61E-02	0,033225638	0,01370162
00	1,58E-02	0,033053473	0,013433078
00	1,58E-02	0,032883082	0,013428815
00	1,57E-02	0,032713321	0,013395567
00	1,56E-02	0,032546411	0,013330776
00	1,55E-02	0,032381195	0,013233589
00	1,54E-02	0,032216563	0,013098039
00	1,52E-02	0,032054671	0,012928389
00	1,49E-02	0,031894398	0,01271867

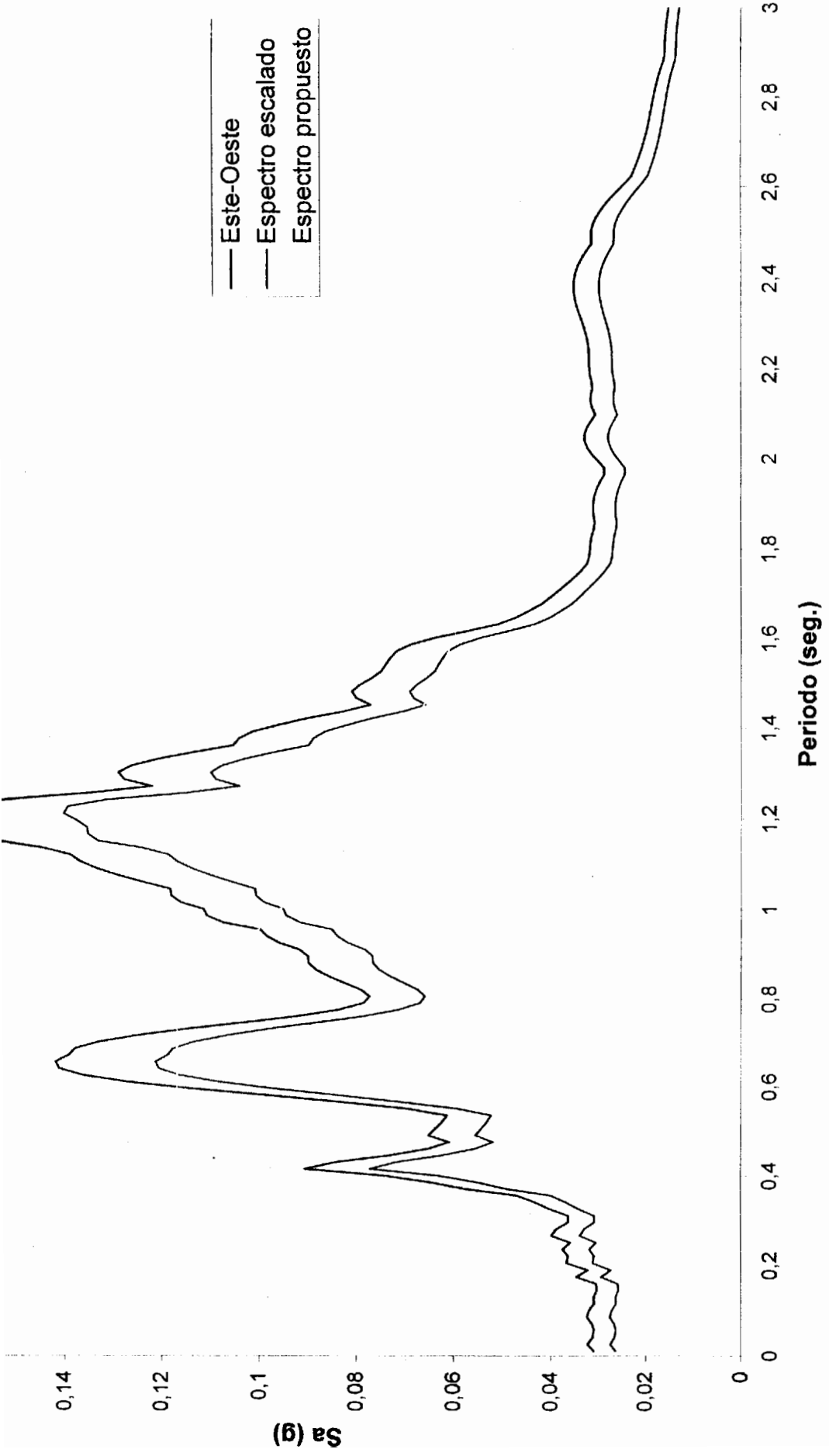


Figura 4.27: Espectro de respuesta Este-Oeste escalado con respecto al espectro de diseño

=1.50E-02 Xini=1.00E-02

Vertical Sa (g)	Espectro propuesto Sa (g)	Espectro escalado Sa (g)
1,20E-02	0,116666667	0,015245173
1,37E-02	0,116666667	0,017441565
1,35E-02	0,116666667	0,017183689
1,40E-02	0,116666667	0,01777185
1,46E-02	0,116666667	0,018503557
1,34E-02	0,116666667	0,017076982
1,32E-02	0,116666667	0,016741616
1,40E-02	0,116666667	0,017835366
1,37E-02	0,116666667	0,017437754
1,33E-02	0,116666667	0,016911839
1,51E-02	0,116666667	0,019160315
1,69E-02	0,116666667	0,021510417
1,59E-02	0,116666667	0,020248984
1,56E-02	0,116666667	0,019776423
1,70E-02	0,116666667	0,02160315
1,68E-02	0,116666667	0,02128811
1,68E-02	0,116666667	0,021307165
1,88E-02	0,116666667	0,023918953
2,10E-02	0,116666667	0,026732724
2,28E-02	0,116666667	0,028959604
2,25E-02	0,116666667	0,028531504
2,34E-02	0,116666667	0,029744665
2,40E-02	0,116666667	0,030453506
2,48E-02	0,116666667	0,031474848
2,80E-02	0,116666667	0,035538618
3,19E-02	0,116666667	0,040494157
3,34E-02	0,116666667	0,042389482
4,00E-02	0,116666667	0,050778709
4,07E-02	0,116666667	0,051732724
3,47E-02	0,116666667	0,044038364
3,01E-02	0,116666667	0,03824314
2,60E-02	0,116666667	0,033061484
2,70E-02	0,116666667	0,03433689
2,81E-02	0,116666667	0,035672002
2,89E-02	0,116666667	0,036669207
2,92E-02	0,116666667	0,037033791
2,87E-02	0,116666667	0,033891006
2,54E-02	0,116666667	0,032328506
3,43E-02	0,116666667	0,043521341
4,06E-02	0,116666667	0,05160315
4,12E-02	0,116666667	0,052325965
3,70E-02	0,116666667	0,046986789
3,56E-02	0,116666667	0,045168953
3,33E-02	0,116666667	0,042318343
3,15E-02	0,116666667	0,040007622
2,92E-02	0,116666667	0,037136687
2,91E-02	0,116666667	0,037024898
3,19E-02	0,116666667	0,040513211
3,25E-02	0,116666667	0,041274136
3,05E-02	0,116666667	0,038799543
2,72E-02	0,116666667	0,034590955
2,65E-02	0,116666667	0,033668699
2,71E-02	0,116666667	0,034467734
2,52E-02	0,116666667	0,031966463

2,10E-02	0,116493612	0,026636179
1,86E-02	0,11440158	0,023614075
1,91E-02	0,11238204	0,024227642
2,00E-02	0,110433841	0,025395071
2,21E-02	0,108550806	0,028090701
2,61E-02	0,1067321	0,033212652
2,95E-02	0,104972181	0,037497459
3,20E-02	0,103270475	0,040589431
3,37E-02	0,101621982	0,042832825
3,50E-02	0,100026337	0,044432165
3,57E-02	0,098479012	0,045386179
3,70E-02	0,096979813	0,047043953
3,75E-02	0,095520808	0,047666413
3,73E-02	0,094111531	0,047366616
3,65E-02	0,092743233	0,046309705
3,51E-02	0,091414152	0,044545224
3,33E-02	0,090114139	0,042249746
3,14E-02	0,088858835	0,039913618
3,02E-02	0,087638023	0,038330793
3,01E-02	0,086450301	0,038269817
3,16E-02	0,08528674	0,040153709
3,45E-02	0,084161486	0,043857978
3,85E-02	0,083065538	0,048877033
4,29E-02	0,081997766	0,054507114
4,72E-02	0,080950248	0,059935213
5,06E-02	0,079935834	0,064315295
5,26E-02	0,078946529	0,066880081
5,28E-02	0,077981412	0,06710874
5,10E-02	0,077033406	0,064733232
4,71E-02	0,076114226	0,059809451
4,22E-02	0,075216723	0,053612805
4,05E-02	0,074340139	0,051449441
3,99E-02	0,073478109	0,050631352
3,94E-02	0,072641355	0,050005081
3,84E-02	0,071823445	0,04879065
3,70E-02	0,071023748	0,047035061
3,53E-02	0,070236507	0,044828506
3,33E-02	0,06947157	0,042256098
3,46E-02	0,068723115	0,043911331
3,62E-02	0,067990615	0,04597688
3,63E-02	0,067268837	0,046105183
3,52E-02	0,066566852	0,044733232
3,39E-02	0,065879367	0,04304878
3,34E-02	0,065205938	0,042370427
3,41E-02	0,064541783	0,043260925
3,59E-02	0,063895288	0,045562754
3,83E-02	0,063261615	0,048645833
4,09E-02	0,062640388	0,051946138
4,34E-02	0,062027222	0,055186738
4,58E-02	0,061429888	0,058185976
4,79E-02	0,060843948	0,060788872
4,94E-02	0,060269081	0,062756606
5,03E-02	0,05970125	0,06386814
5,03E-02	0,059147675	0,063936738
4,95E-02	0,058604271	0,062859502
4,78E-02	0,058070761	0,06066311
4,53E-02	0,057543417	0,057494919

4,22E-02	0,057028962	0,053564533
3,87E-02	0,056523625	0,049120935
3,50E-02	0,056027165	0,044470274
3,15E-02	0,055536127	0,039973323
2,83E-02	0,055056789	0,03593623
2,57E-02	0,054585654	0,032602896
2,36E-02	0,054122514	0,03004065
2,21E-02	0,053664158	0,02812373
2,10E-02	0,053216459	0,026613313
1,99E-02	0,052776168	0,025257876
1,94E-02	0,052343103	0,024629065
1,92E-02	0,051914271	0,024433435
1,91E-02	0,05149518	0,024253049
1,89E-02	0,0510828	0,024026931
1,87E-02	0,050676973	0,02375
1,85E-02	0,050274902	0,023442581
1,84E-02	0,049881761	0,023351118
1,84E-02	0,04949472	0,023325711
1,83E-02	0,04911364	0,023305386
1,83E-02	0,0487359	0,023238059
1,81E-02	0,048366372	0,02304624
1,78E-02	0,048002405	0,022665142
1,74E-02	0,047643874	0,022042683
1,68E-02	0,047288323	0,021342734
1,63E-02	0,046940342	0,020710112
1,56E-02	0,046597445	0,019833587
1,48E-02	0,046259521	0,018741108
1,38E-02	0,045924259	0,017508892
1,28E-02	0,045595994	0,016227134
1,18E-02	0,045272388	0,015002541
1,10E-02	0,044953344	0,013932927
1,03E-02	0,044636683	0,013100864
9,88E-03	0,044326505	0,01255564
9,78E-03	0,044020608	0,01241781
9,78E-03	0,043718904	0,012417683
9,90E-03	0,043419337	0,01257063
1,01E-02	0,043125791	0,012841717
1,04E-02	0,042836188	0,01316438
1,06E-02	0,042550448	0,013459096
1,07E-02	0,042266628	0,013640752
1,10E-02	0,041988412	0,013930386
1,12E-02	0,041713834	0,014283537
1,14E-02	0,041442824	0,014430894
1,13E-02	0,041173541	0,014366108
1,11E-02	0,040909484	0,014095528
1,07E-02	0,040648793	0,013648374
1,03E-02	0,040391402	0,013080539
9,81E-03	0,040135568	0,012462271
9,33E-03	0,039884616	0,011856707
9,03E-03	0,039636783	0,011465574
8,89E-03	0,03939201	0,011290015
8,73E-03	0,039148641	0,011090828
8,56E-03	0,038909842	0,010873222
8,63E-03	0,038673939	0,010965574
8,87E-03	0,038440879	0,011272231
9,17E-03	0,038209086	0,011653074
9,49E-03	0,037981579	0,012053227

9,77E-03	0,037756765	0,012415015
1,00E-02	0,037534596	0,012698679
1,01E-02	0,037313572	0,012870935
1,02E-02	0,037096574	0,012917937
1,01E-02	0,036882085	0,012829014
9,92E-03	0,036670062	0,012603786
9,64E-03	0,036459074	0,012247459
9,28E-03	0,036251873	0,011787093
8,84E-03	0,036047014	0,011231199
8,66E-03	0,035844457	0,011004192
8,41E-03	0,035642836	0,010680386
8,08E-03	0,035444784	0,010261052
7,78E-03	0,03524892	0,009883511
7,60E-03	0,035055209	0,009650152
7,41E-03	0,034862345	0,009413872
7,22E-03	0,034672849	0,009174543
7,26E-03	0,034485401	0,009222942
7,31E-03	0,034299969	0,009288364
7,35E-03	0,034115304	0,009339939
7,38E-03	0,03393382	0,009378557
7,41E-03	0,033754257	0,009408028
7,42E-03	0,033576585	0,0094281
7,43E-03	0,033399607	0,009443216
7,44E-03	0,033225638	0,009451601
7,44E-03	0,033053473	0,009455285
7,44E-03	0,032883082	0,009455158
7,44E-03	0,032713321	0,009450076
7,43E-03	0,032546411	0,009443216
7,42E-03	0,032381195	0,009431402
7,41E-03	0,032216563	0,009417048
7,40E-03	0,032054671	0,009398374
7,38E-03	0,031894398	0,009375762

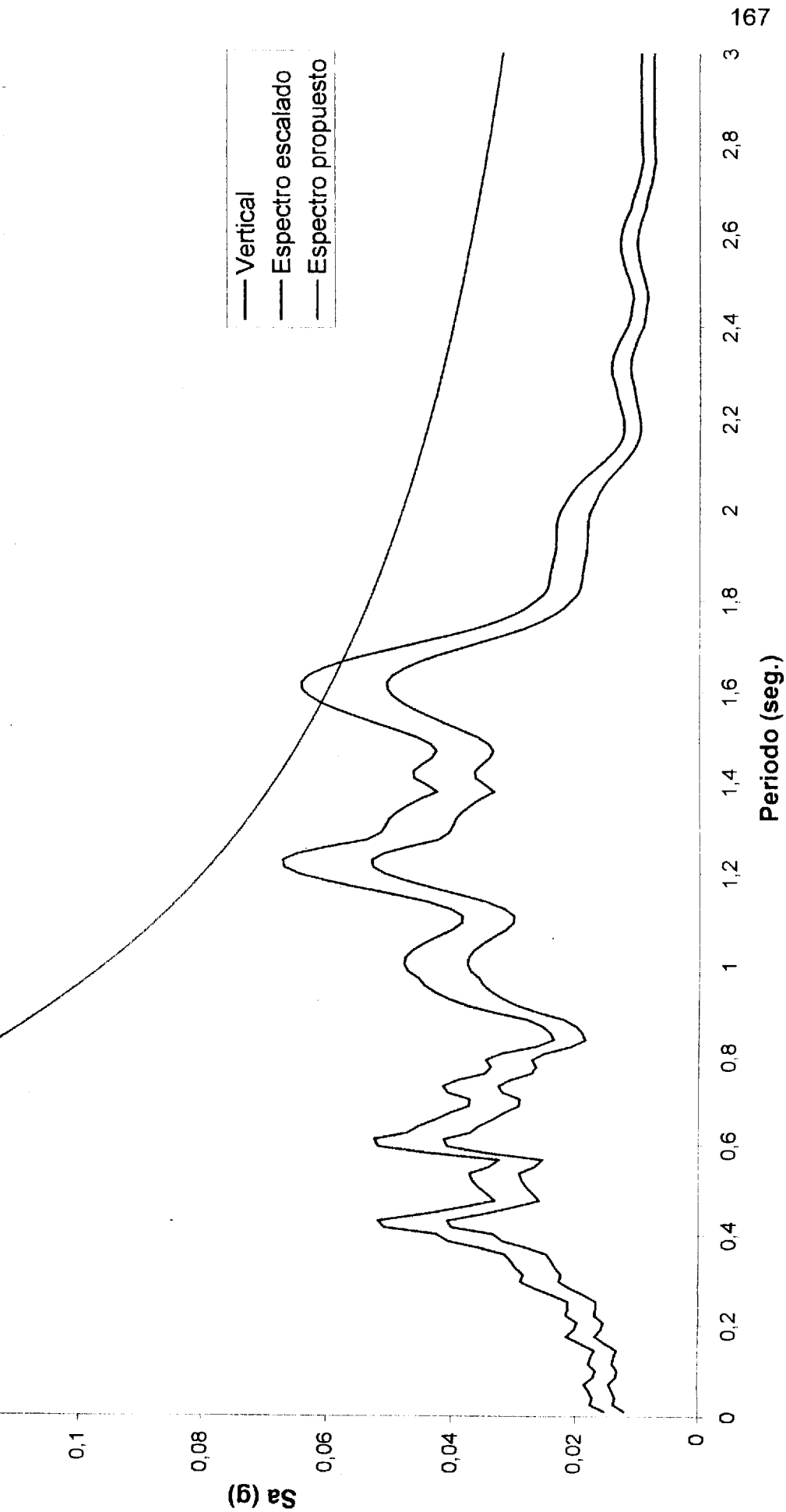


Figura 4.28: Espectro de respuesta Vertical escalado con respecto al espectro de diseño

=1.50E-02 Xini=1.00E-02

El Centro Sa (g)	Espectro propuesto Sa (g)	Espectro escalado Sa (g)
3,18E-01	0,116666667	0,089284913
3,48E-01	0,116666667	0,097543466
3,63E-01	0,116666667	0,101763881
4,18E-01	0,116666667	0,117215367
5,70E-01	0,116666667	0,159831744
5,61E-01	0,116666667	0,157380819
4,41E-01	0,116666667	0,123796971
6,27E-01	0,116666667	0,175773976
6,84E-01	0,116666667	0,191775098
1,07E+00	0,116666667	0,300252384
8,64E-01	0,116666667	0,242254627
1,03E+00	0,116666667	0,288474481
1,13E+00	0,116666667	0,316965788
9,95E-01	0,116666667	0,279122266
7,66E-01	0,116666667	0,214907459
6,97E-01	0,116666667	0,195412227
8,97E-01	0,116666667	0,251679753
8,55E-01	0,116666667	0,239820527
7,12E-01	0,116666667	0,199570948
7,70E-01	0,116666667	0,216015143
9,05E-01	0,116666667	0,253760516
9,69E-01	0,116666667	0,271800337
9,67E-01	0,116666667	0,271054403
9,47E-01	0,116666667	0,265661806
9,45E-01	0,116666667	0,264952328
9,60E-01	0,116666667	0,269326977
9,81E-01	0,116666667	0,275215928
9,99E-01	0,116666667	0,280266405
1,01E+00	0,116666667	0,284380258
1,03E+00	0,116666667	0,287801458
1,04E+00	0,116666667	0,291811554
1,09E+00	0,116666667	0,306281548
1,11E+00	0,116666667	0,312086371
1,12E+00	0,116666667	0,315367358
1,10E+00	0,116666667	0,308693214
1,07E+00	0,116666667	0,300308469
1,02E+00	0,116666667	0,286399327
1,05E+00	0,116666667	0,295541223
9,53E-01	0,116666667	0,267279865
8,58E-01	0,116666667	0,240656197
8,19E-01	0,116666667	0,229641054
7,76E-01	0,116666667	0,217484577
7,36E-01	0,116666667	0,206323612
6,92E-01	0,116666667	0,193965227
6,51E-01	0,116666667	0,18247336
6,14E-01	0,116666667	0,172044307
5,76E-01	0,116666667	0,161570387
5,49E-01	0,116666667	0,154043746
5,16E-01	0,116666667	0,144627033
4,98E-01	0,116666667	0,139523275
4,84E-01	0,116666667	0,135636568
4,74E-01	0,116666667	0,132812675
4,66E-01	0,116666667	0,130734717
4,61E-01	0,116666667	0,12918396

5,24E-01	0,116493612	0,14707235
5,85E-01	0,11440158	0,164139091
6,34E-01	0,11238204	0,177765003
6,66E-01	0,110433841	0,186662928
6,76E-01	0,108550806	0,189461582
6,67E-01	0,1067321	0,187136848
6,39E-01	0,104972181	0,17916433
5,96E-01	0,103270475	0,167198542
5,68E-01	0,101621982	0,159254066
5,78E-01	0,100026337	0,162100393
5,79E-01	0,098479012	0,16235558
5,70E-01	0,096979813	0,15984857
5,51E-01	0,095520808	0,154649467
5,40E-01	0,094111531	0,151343242
5,32E-01	0,092743233	0,149254066
5,19E-01	0,091414152	0,145594504
5,02E-01	0,090114139	0,140813236
4,82E-01	0,088858835	0,135252384
4,60E-01	0,087638023	0,129021312
4,36E-01	0,086450301	0,122201346
4,09E-01	0,08528674	0,11478968
3,81E-01	0,084161486	0,106797532
3,51E-01	0,083065538	0,098516545
3,23E-01	0,081997766	0,090451486
3,30E-01	0,080950248	0,092422883
3,36E-01	0,079935834	0,09410544
3,37E-01	0,078946529	0,094383062
3,33E-01	0,077981412	0,093482894
3,27E-01	0,077033406	0,09169097
3,18E-01	0,076114226	0,089298934
3,09E-01	0,075216723	0,086573191
2,98E-01	0,074340139	0,08367078
2,88E-01	0,073478109	0,080656197
2,77E-01	0,072641355	0,077739764
2,67E-01	0,071823445	0,07496074
2,58E-01	0,071023748	0,072420079
2,50E-01	0,070236507	0,070168256
2,44E-01	0,06947157	0,068387549
2,39E-01	0,068723115	0,066923724
2,35E-01	0,067990615	0,065771172
2,32E-01	0,067268837	0,065030847
2,30E-01	0,066566852	0,064500841
2,29E-01	0,065879367	0,064094223
2,28E-01	0,065205938	0,063883904
2,27E-01	0,064541783	0,063653954
2,26E-01	0,063895288	0,063468873
2,25E-01	0,063261615	0,063191251
2,24E-01	0,062640388	0,062807067
2,22E-01	0,062027222	0,062307908
2,20E-01	0,061429888	0,061587213
2,17E-01	0,060843948	0,060757151
2,13E-01	0,060269081	0,059671901
2,09E-01	0,05970125	0,058510937
2,04E-01	0,059147675	0,057159282
1,99E-01	0,058604271	0,055689849
1,98E-01	0,058070761	0,05540101
1,96E-01	0,057543417	0,054952328

1,93E-01	0,057028962	0,054245653
1,90E-01	0,056523625	0,053342681
1,86E-01	0,056027165	0,052192933
1,81E-01	0,055536127	0,050866517
1,76E-01	0,055056789	0,049413909
1,71E-01	0,054585654	0,047941671
1,66E-01	0,054122514	0,046503085
1,62E-01	0,053664158	0,045415031
1,64E-01	0,053216459	0,045953449
1,66E-01	0,052776168	0,046615255
1,69E-01	0,052343103	0,047358385
1,72E-01	0,051914271	0,048171621
1,75E-01	0,05149518	0,04899327
1,78E-01	0,0510828	0,049800897
1,81E-01	0,050676973	0,050630959
1,84E-01	0,050274902	0,051556366
1,88E-01	0,049881761	0,052602356
1,92E-01	0,04949472	0,053836231
1,97E-01	0,04911364	0,055179473
2,01E-01	0,0487359	0,056483455
2,06E-01	0,048366372	0,057798654
2,11E-01	0,048002405	0,059139091
2,17E-01	0,047643874	0,060754347
2,24E-01	0,047288323	0,06271733
2,31E-01	0,046940342	0,064879417
2,39E-01	0,046597445	0,067030286
2,46E-01	0,046259521	0,068923163
2,51E-01	0,045924259	0,070356141
2,54E-01	0,045595994	0,07125631
2,55E-01	0,045272388	0,071573191
2,54E-01	0,044953344	0,071281548
2,51E-01	0,044636683	0,070372967
2,46E-01	0,044326505	0,068867078
2,38E-01	0,044020608	0,066845205
2,40E-01	0,043718904	0,067240606
2,43E-01	0,043419337	0,068146383
2,46E-01	0,043125791	0,06897364
2,49E-01	0,042836188	0,069733595
2,51E-01	0,042550448	0,070417835
2,53E-01	0,042266628	0,071012339
2,56E-01	0,041988412	0,07169097
2,59E-01	0,041713834	0,072720135
2,63E-01	0,041442824	0,073690409
2,66E-01	0,041173541	0,074565339
2,69E-01	0,040909484	0,07540101
2,71E-01	0,040648793	0,076121705
2,74E-01	0,040391402	0,076775098
2,76E-01	0,040135568	0,077341559
2,77E-01	0,039884616	0,077779024
2,79E-01	0,039636783	0,078196859
2,80E-01	0,03939201	0,07848009
2,81E-01	0,039148641	0,078667975
2,81E-01	0,038909842	0,078810993
2,81E-01	0,038673939	0,07882221
2,81E-01	0,038440879	0,07878295
2,81E-01	0,038209086	0,078667975
2,80E-01	0,037981579	0,078463264

2,79E-01	0,037756765	0,078227706
2,78E-01	0,037534596	0,077913629
2,77E-01	0,037313572	0,077568704
2,75E-01	0,037096574	0,077187325
2,74E-01	0,036882085	0,07674986
2,72E-01	0,036670062	0,076315199
2,70E-01	0,036459074	0,075852496
2,69E-01	0,036251873	0,075328099
2,67E-01	0,036047014	0,074814919
2,65E-01	0,035844457	0,074228828
2,63E-01	0,035642836	0,073634324
2,60E-01	0,035444784	0,072994952
2,58E-01	0,03524892	0,072324734
2,55E-01	0,035055209	0,071646102
2,53E-01	0,034862345	0,070939428
2,50E-01	0,034672849	0,070227145
2,48E-01	0,034485401	0,069528884
2,45E-01	0,034299969	0,068827818
2,43E-01	0,034115304	0,06811834
2,40E-01	0,03393382	0,06739484
2,38E-01	0,033754257	0,066679753
2,35E-01	0,033576585	0,065967471
2,33E-01	0,033399607	0,065249579
2,30E-01	0,033225638	0,064509254
2,27E-01	0,033053473	0,063785754
2,25E-01	0,032883082	0,063028603
2,22E-01	0,032713321	0,06226304
2,19E-01	0,032546411	0,061477846
2,16E-01	0,032381195	0,060675827
2,14E-01	0,032216563	0,059873808
2,11E-01	0,032054671	0,059066181
2,08E-01	0,031894398	0,058264162

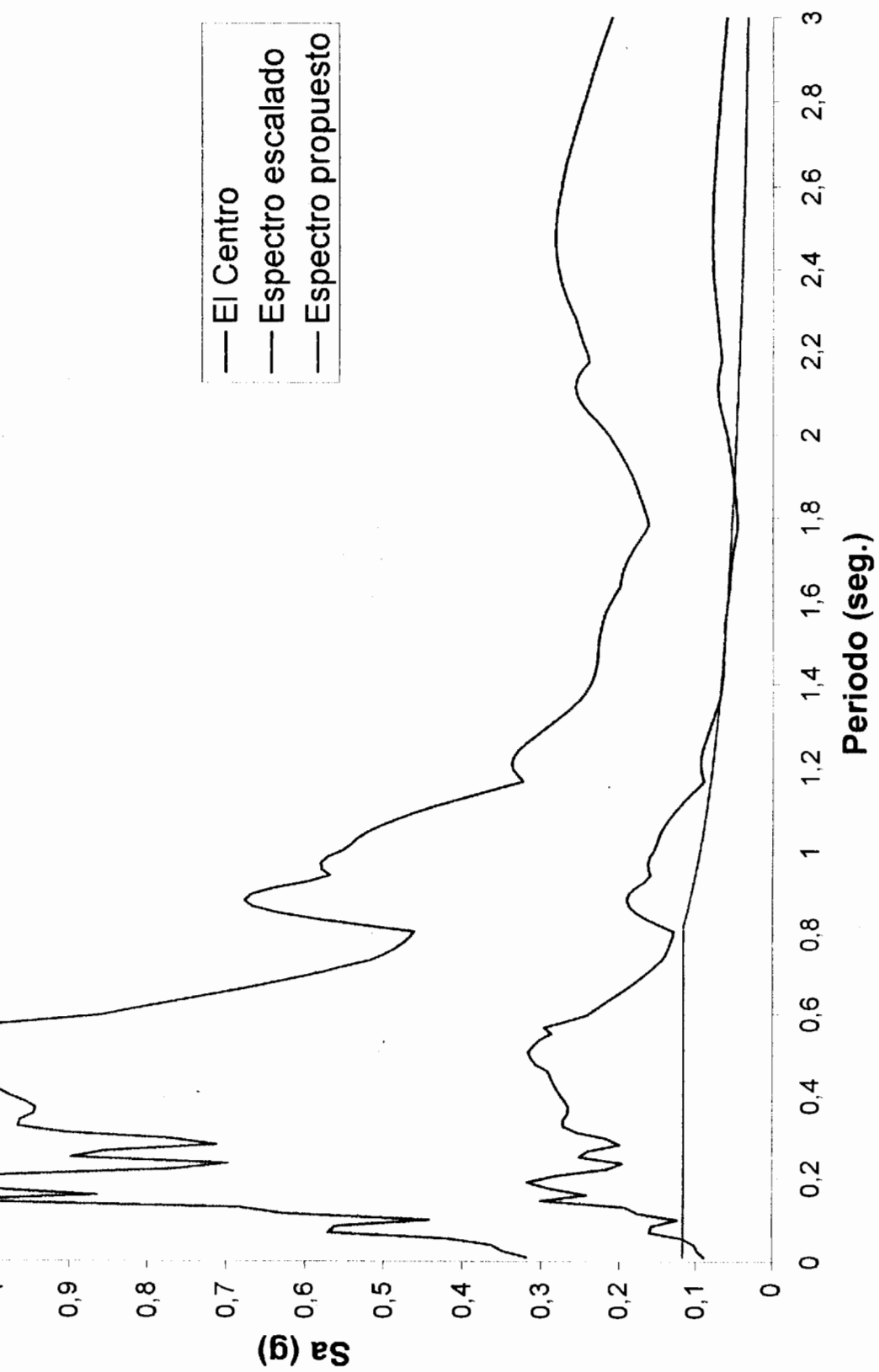


Figura 4.29: Espectro de respuesta El Centro escalado con respecto al espectro de diseño

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

5.1. Datos de ingreso al SAP 2000

El modelo tridimensional a ser analizado es como se muestra en la figura 5.1.

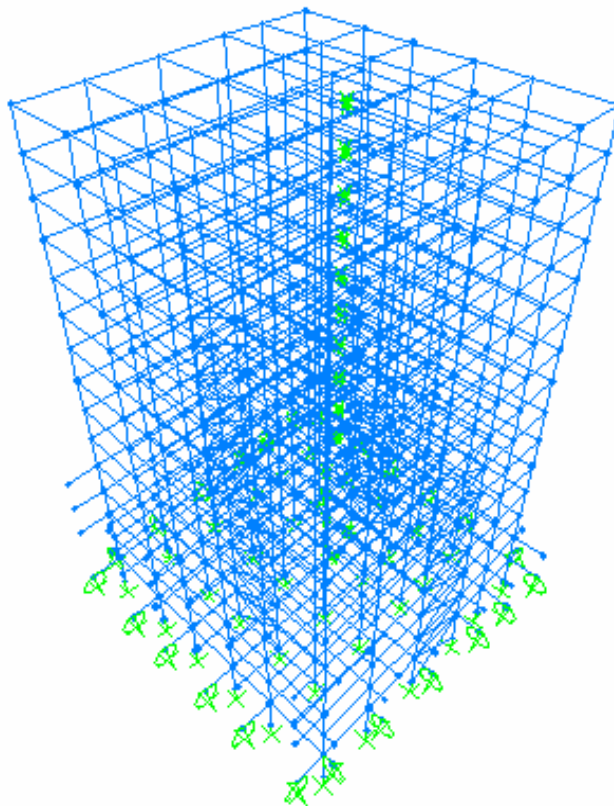


Figura 5.1: Pórtico tridimensional del edificio para ser analizado con con SAP 2000

Los pórticos en el eje A, F tienen la forma que se muestra en la figura 5.2, donde los elementos diagonales están colocados hasta el piso octavo. Se colocaron elementos diagonales para reducir los desplazamiento de pisos

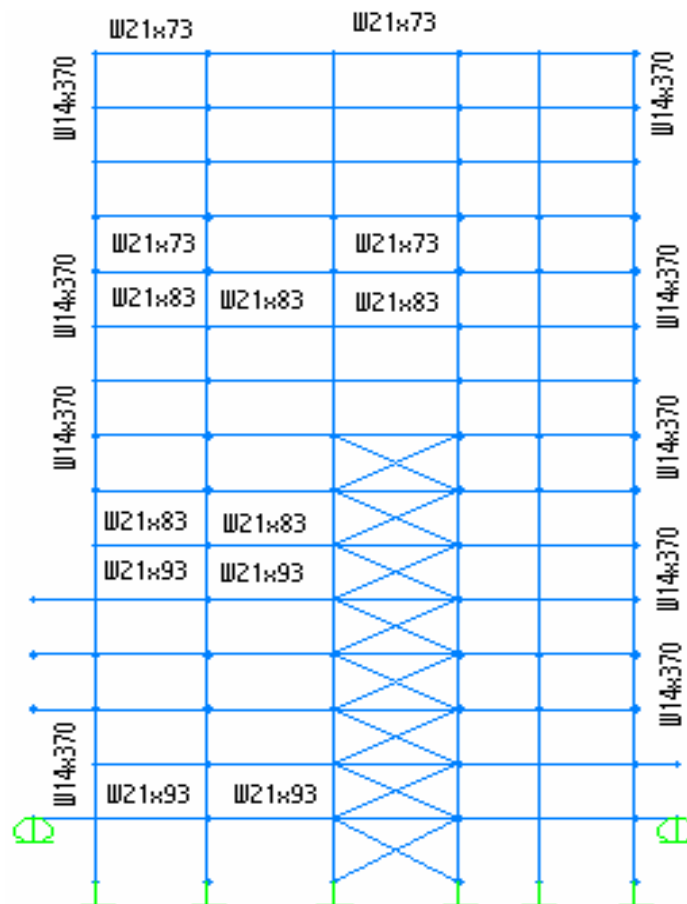


Figura 5.2: Pórtico plano en la dirección X con diagonales

Los pórticos en el eje 2, 5 tienen la forma que se muestra en la figura 5.3, donde los elementos diagonales están colocados hasta el piso séptimo.

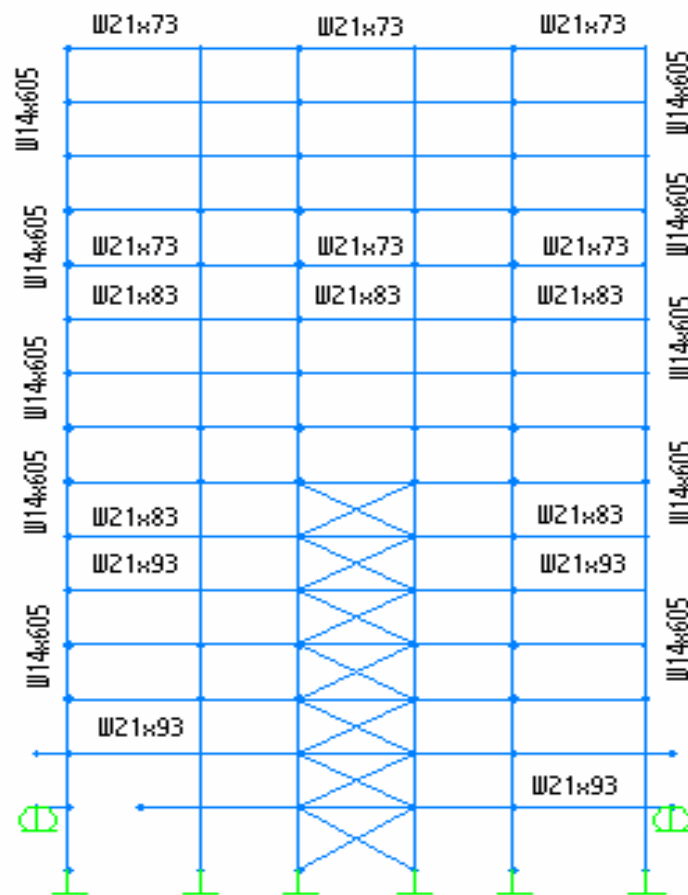


Figura 5.3: Pórtico plano en la dirección Y con diagonales

En la figura 5.4 se tiene la forma de las plantas de piso del nivel 11 al 15 con el tipo de perfil W21x73, y perfil W14x30.

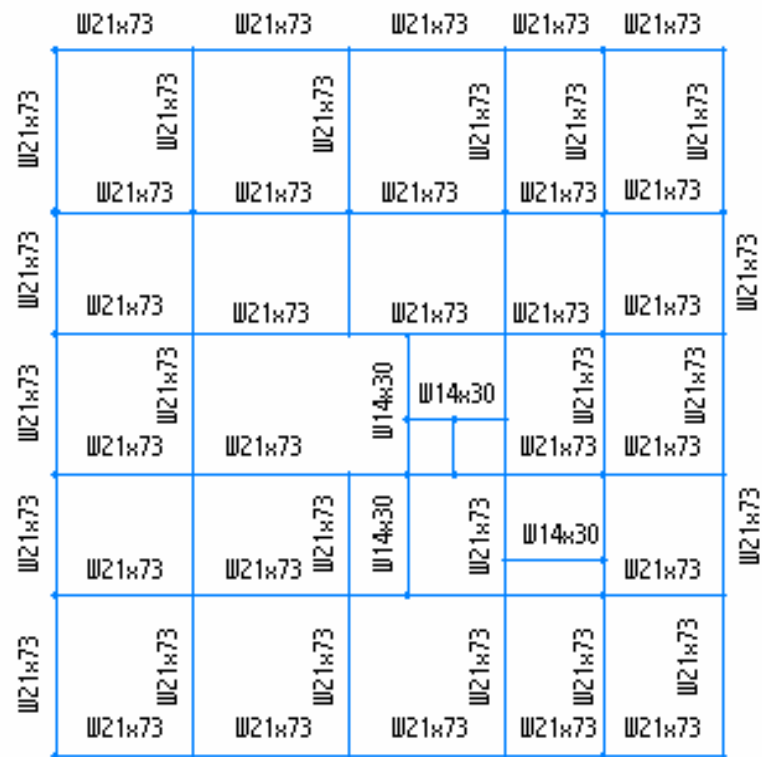


Figura 5.4: Planta de piso del nivel 11 al 15

En la figura 5.5 se tiene la forma de las plantas de piso del nivel 3 al 5 con el tipo de perfil W21x93, y perfil W14x30.

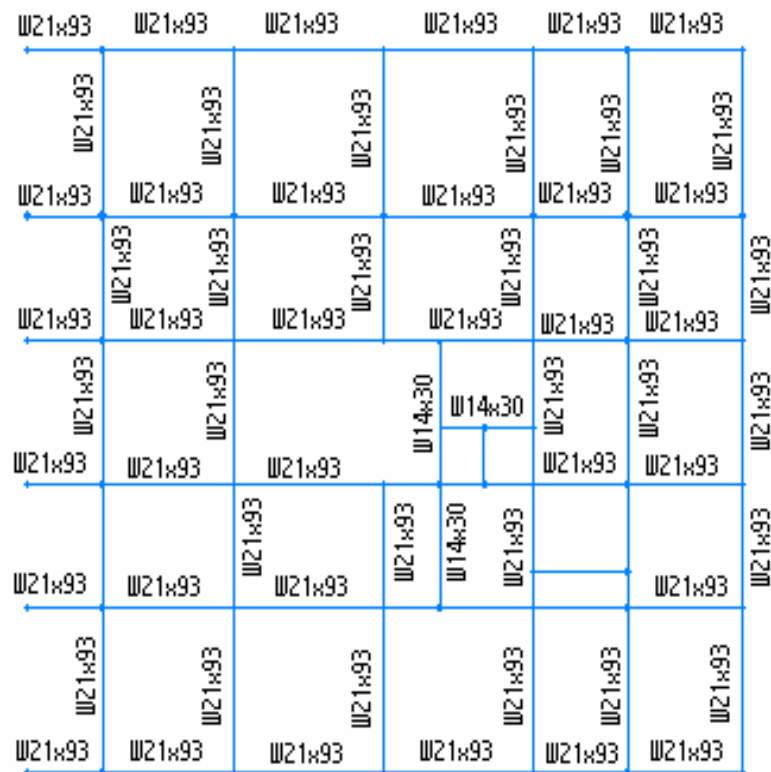


Figura 5.5: Planta de piso del nivel 3 al 5

En la figura 5.6 se tiene la forma de las plantas de piso del nivel mezanine. Para esta planta se tienen volados, el tipo de perfil que se utiliza para los volados es perfil W21x93 que es igual al tipo de perfil de las vigas, y también se tienen perfil W14x30 en los lugares donde se tienen acensores y escaleras.

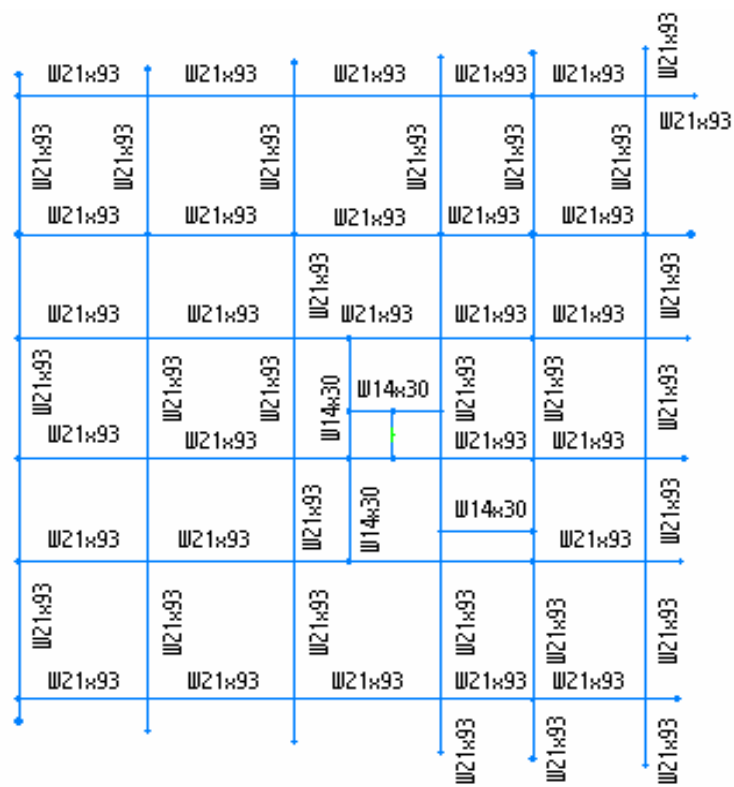
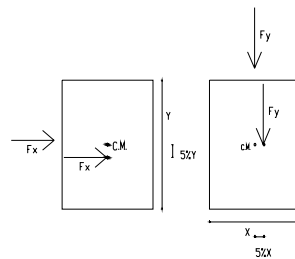


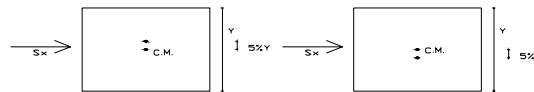
Figura 5.6: Planta de piso del nivel mezanine

Para el análisis sísmico estático. La fuerza sísmica se colocó en el centro de masa y se adicionó un momento accidental, donde el momento accidental es igual al producto de la fuerza sísmica y el brazo de palanca. De la misma forma se procedió para la otra dirección.

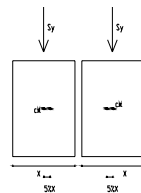


Para el análisis modal espectral se tuvo que mover el centro de masa a la posición mostrada en las figuras:

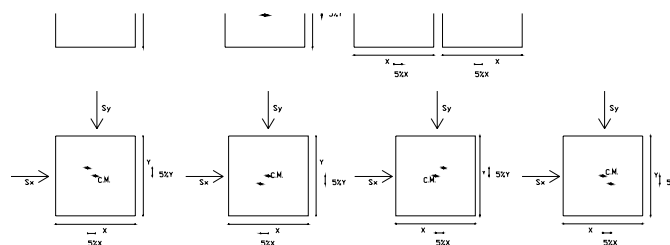
Análisis modal espectral en la dirección X



Análisis modal espectral en la dirección Y



Análisis modal espectral combinado en la dirección XY

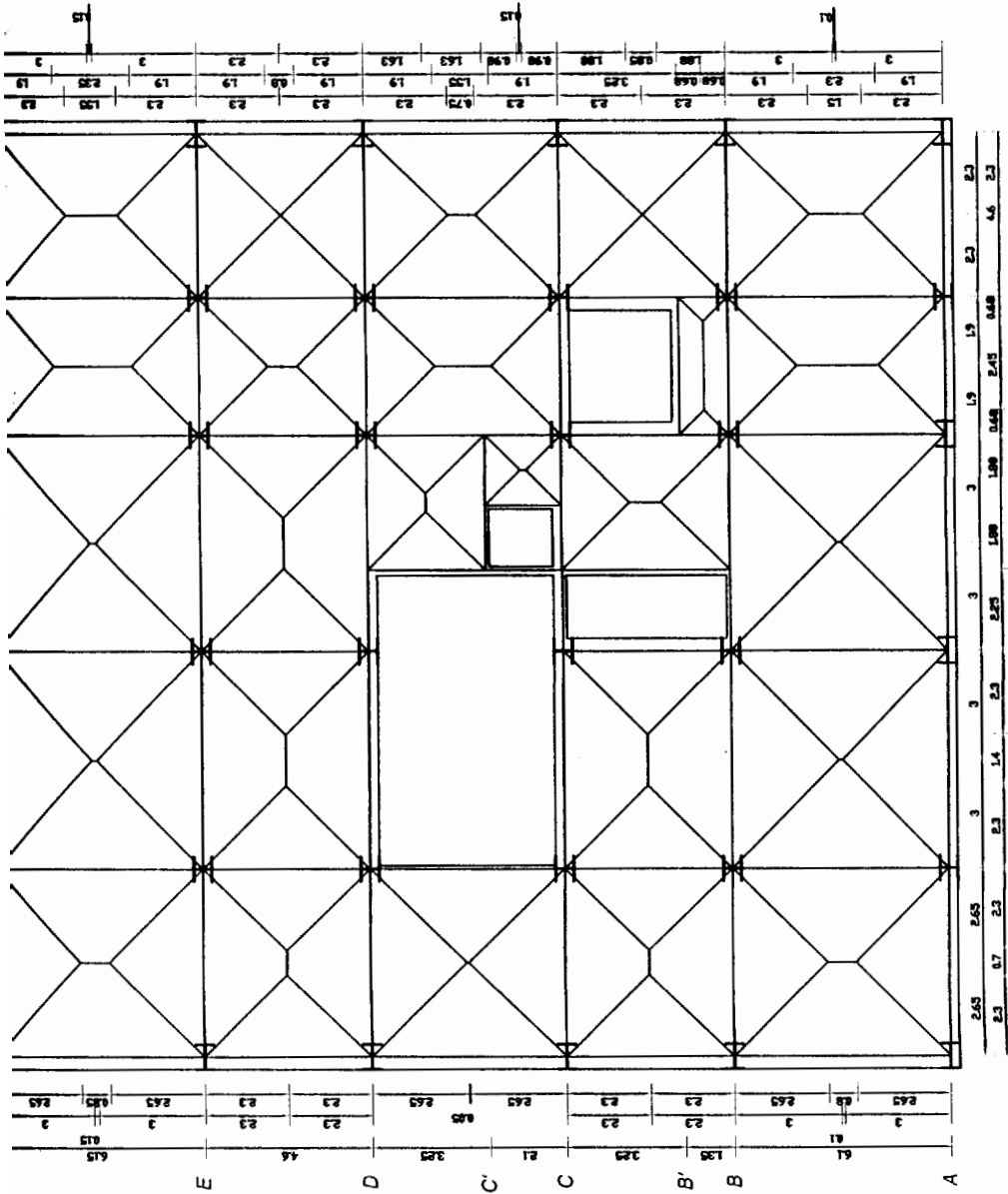


15	112,7	X	0,05	X	27,3	=	153,81	112,7	X	0,05	X	26,4	=	148,73
14	52,01	X	0,05	X	27,3	=	70,99	52,01	X	0,05	X	26,4	=	68,65
13	48,33	X	0,05	X	27,3	=	65,98	48,33	X	0,05	X	26,4	=	63,80
12	44,66	X	0,05	X	27,3	=	60,97	44,66	X	0,05	X	26,4	=	58,96
11	40,99	X	0,05	X	27,3	=	55,95	40,99	X	0,05	X	26,4	=	54,11
10	37,49	X	0,05	X	27,3	=	51,18	37,49	X	0,05	X	26,4	=	49,49
9	33,81	X	0,05	X	27,3	=	46,14	33,81	X	0,05	X	26,4	=	44,62
8	30,12	X	0,05	X	27,3	=	41,11	30,12	X	0,05	X	26,4	=	39,76
7	26,43	X	0,05	X	27,3	=	36,08	26,43	X	0,05	X	26,4	=	34,89
6	22,74	X	0,05	X	27,3	=	31,04	22,74	X	0,05	X	26,4	=	30,02
5	21,37	X	0,05	X	27,3	=	29,17	21,37	X	0,05	X	29,4	=	31,42
4	17,24	X	0,05	X	27,3	=	23,53	17,24	X	0,05	X	29,4	=	25,34
3	13,10	X	0,05	X	27,3	=	17,88	13,10	X	0,05	X	29,4	=	19,26
2	9,79	X	0,05	X	32,3	=	15,78	9,79	X	0,05	X	28,2	=	13,80
1	5,71	X	0,05	X	32,3	=	9,21	5,71	X	0,05	X	31,2	=	8,91

15	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
14	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
13	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
12	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
11	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
10	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
9	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
8	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
7	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
6	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	13,03	14,865	13,03	12,135	14,35	13,5	11,71	13,5
5	11,5	13,49	29,4	27,3	1,47	1,365	11,5	14,855	11,5	12,125	12,97	13,49	10,03	13,49
4	11,5	13,49	29,4	27,3	1,47	1,365	11,5	14,855	11,5	12,125	12,97	13,49	10,03	13,49
3	11,5	13,49	29,4	27,3	1,47	1,365	11,5	14,855	11,5	12,125	12,97	13,49	10,03	13,49
2	13,9	13,33	28,2	32,3	1,41	1,615	13,9	14,945	13,9	11,715	15,31	13,33	12,49	13,33
1	12,62	13,59	31,2	32,3	1,56	1,615	12,62	15,205	12,62	11,975	14,18	13,59	11,06	13,59

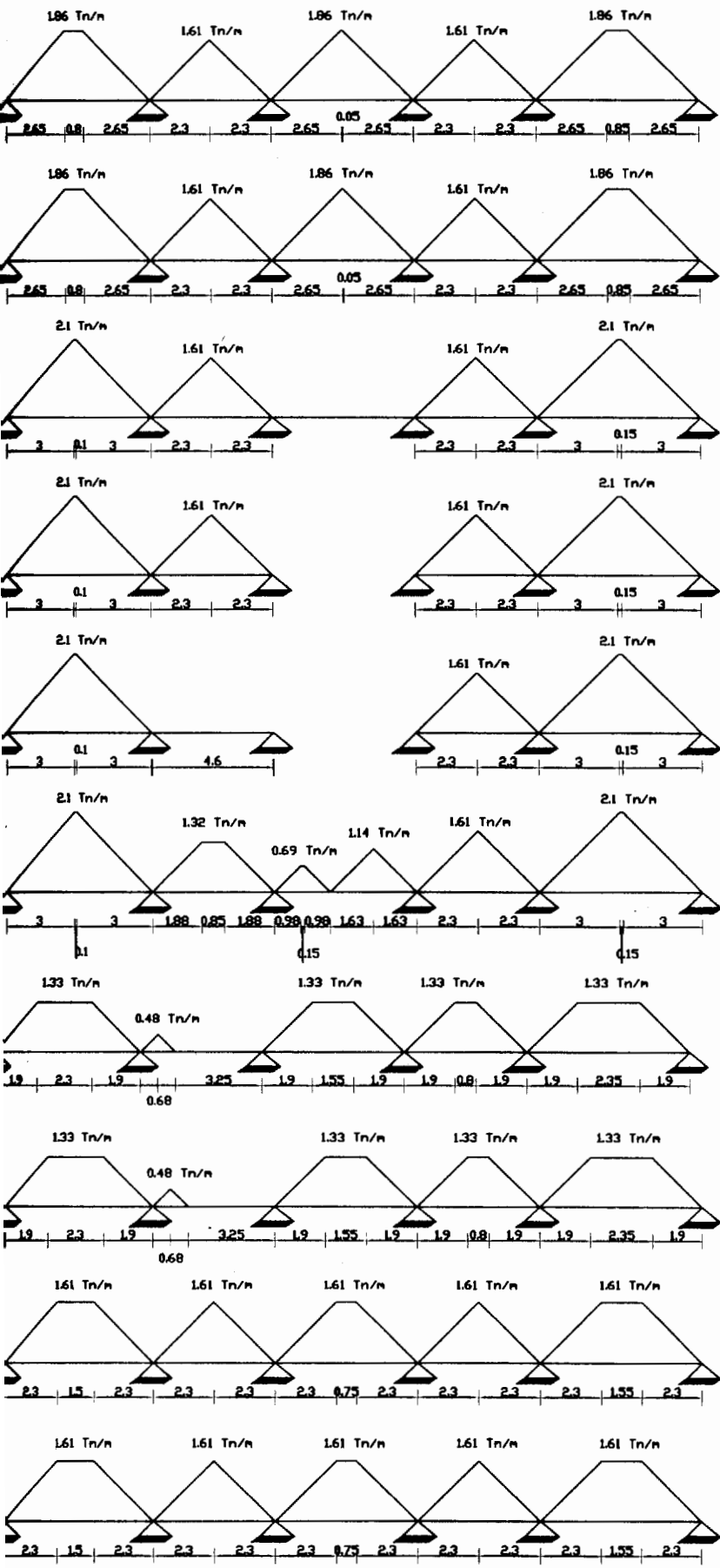
15	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
14	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
13	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
12	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
11	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
10	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
9	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
8	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
7	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
6	13,03	13,5	26,4	27,3	1,32	1,365	11,71	14,865	11,71	12,135	14,35	14,865	14,35	12,135
5	11,5	13,49	29,4	27,3	1,47	1,365	10,03	14,855	10,03	12,125	12,97	14,855	12,97	12,125
4	11,5	13,49	29,4	27,3	1,47	1,365	10,03	14,855	10,03	12,125	12,97	14,855	12,97	12,125
3	11,5	13,49	29,4	27,3	1,47	1,365	10,03	14,855	10,03	12,125	12,97	14,855	12,97	12,125
2	13,9	13,33	28,2	32,3	1,41	1,615	12,49	14,945	12,49	11,715	15,31	14,945	15,31	11,715
1	12,62	13,59	31,2	32,3	1,56	1,615	11,06	15,205	11,06	11,975	14,18	15,205	14,18	11,975

A continuación se muestran la distribución de cargas muertas y cargas vivas que tendrán los pórticos, las cargas muertas al igual que las cargas vivas son trapezoidales y triangulares. Se tienen para los cuatro tipos de planta.

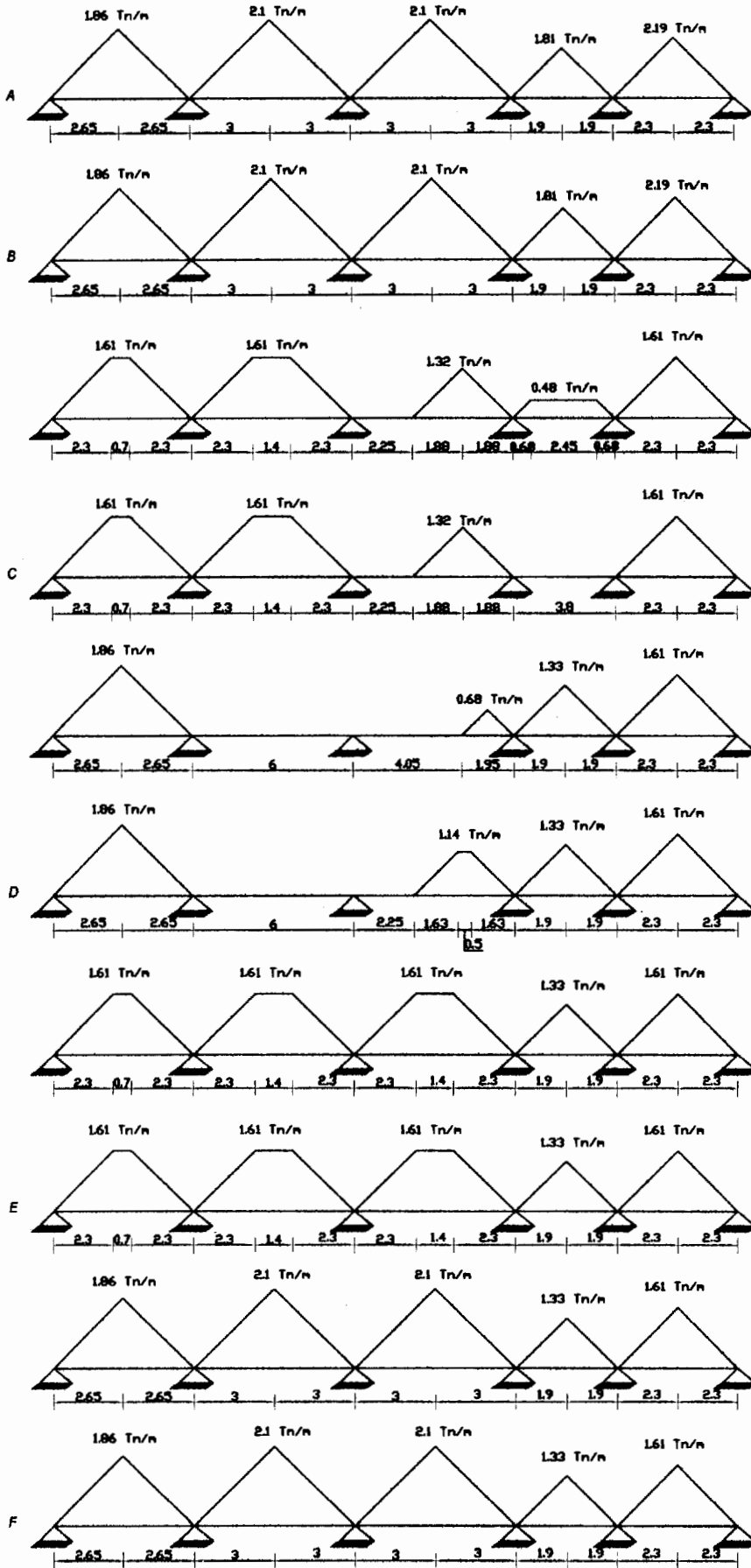


AREA TRIBUTARIAS PARA LAS VIGAS PLANTA TIPO PISOS 6-7-8-9-10-11-12-13-14-15

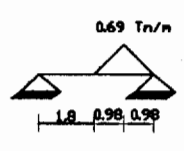
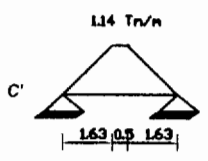
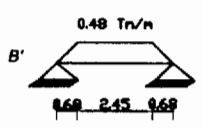
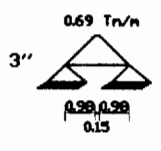
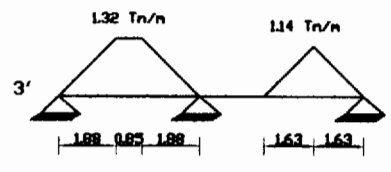
carga muerta



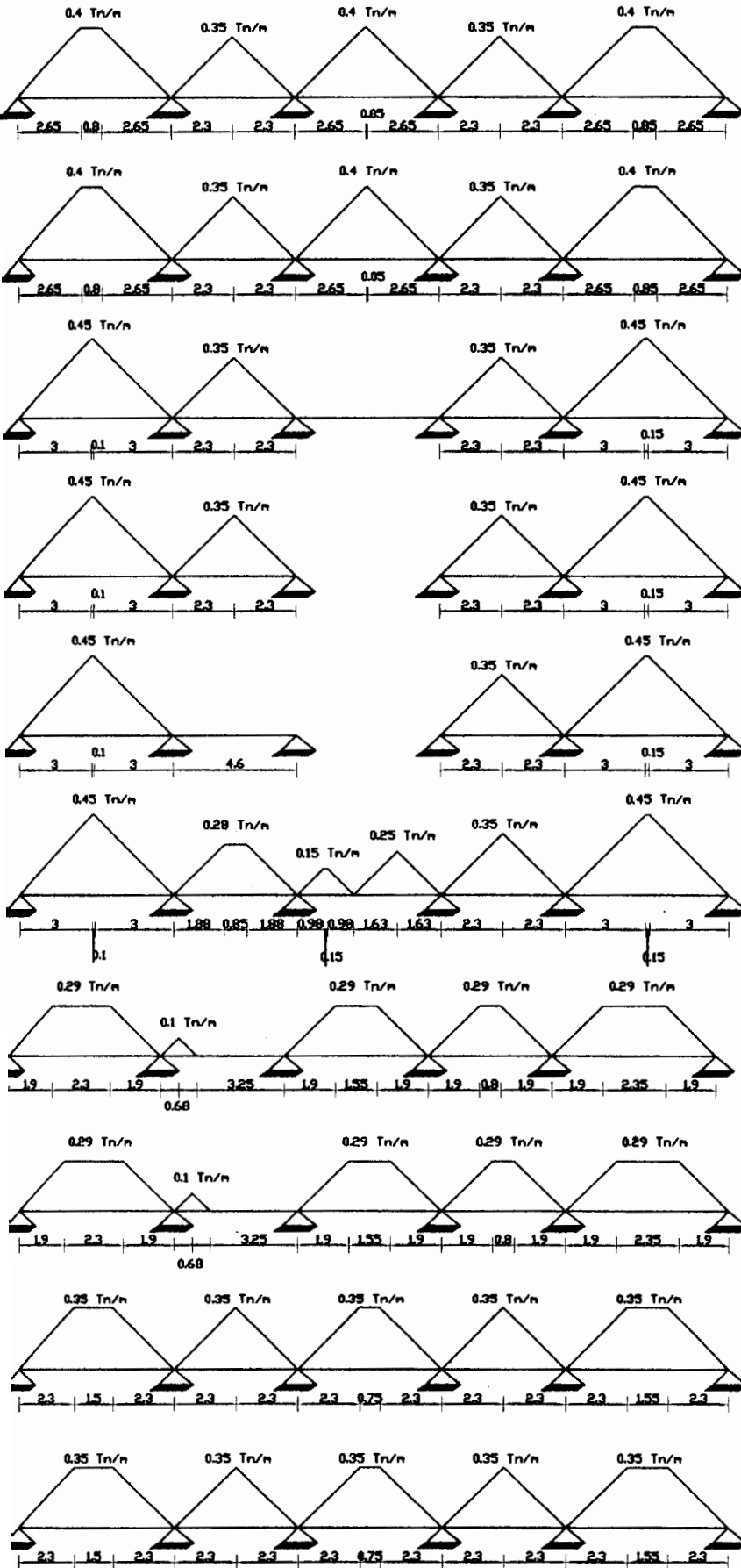
carga muerta



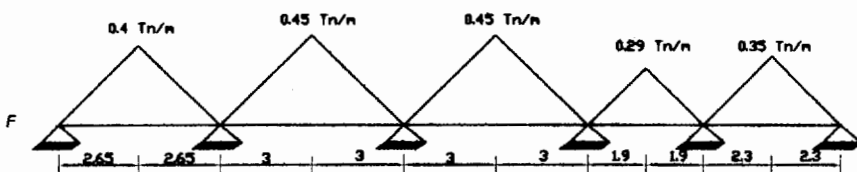
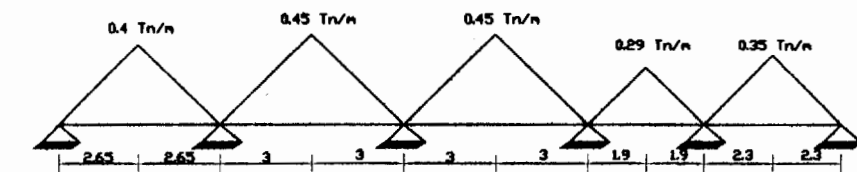
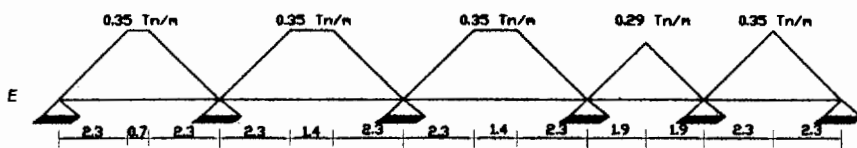
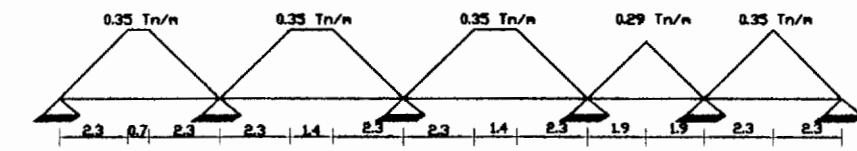
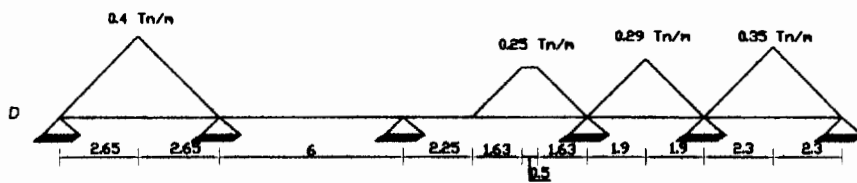
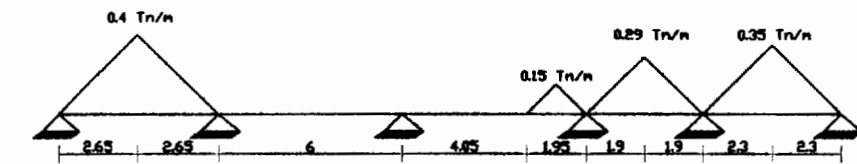
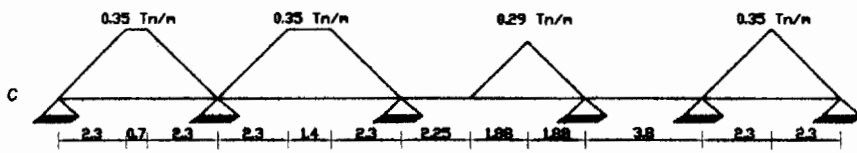
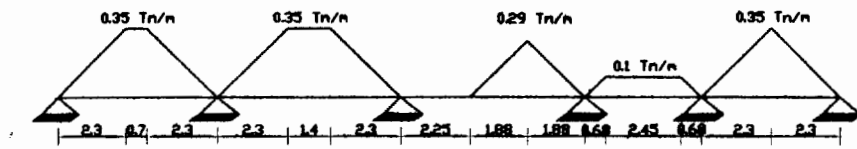
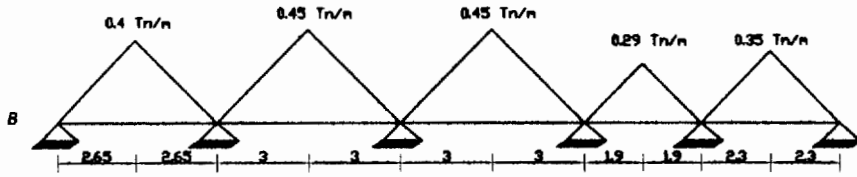
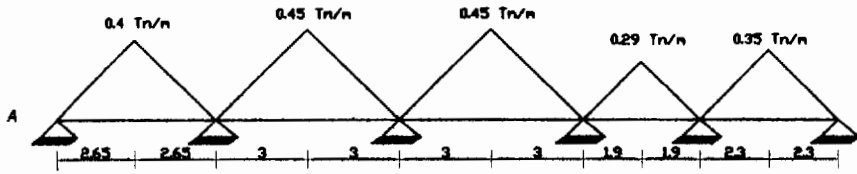
carga muerta



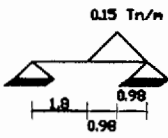
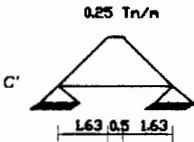
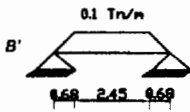
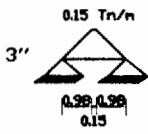
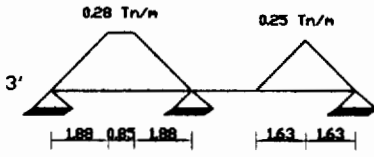
carga viva



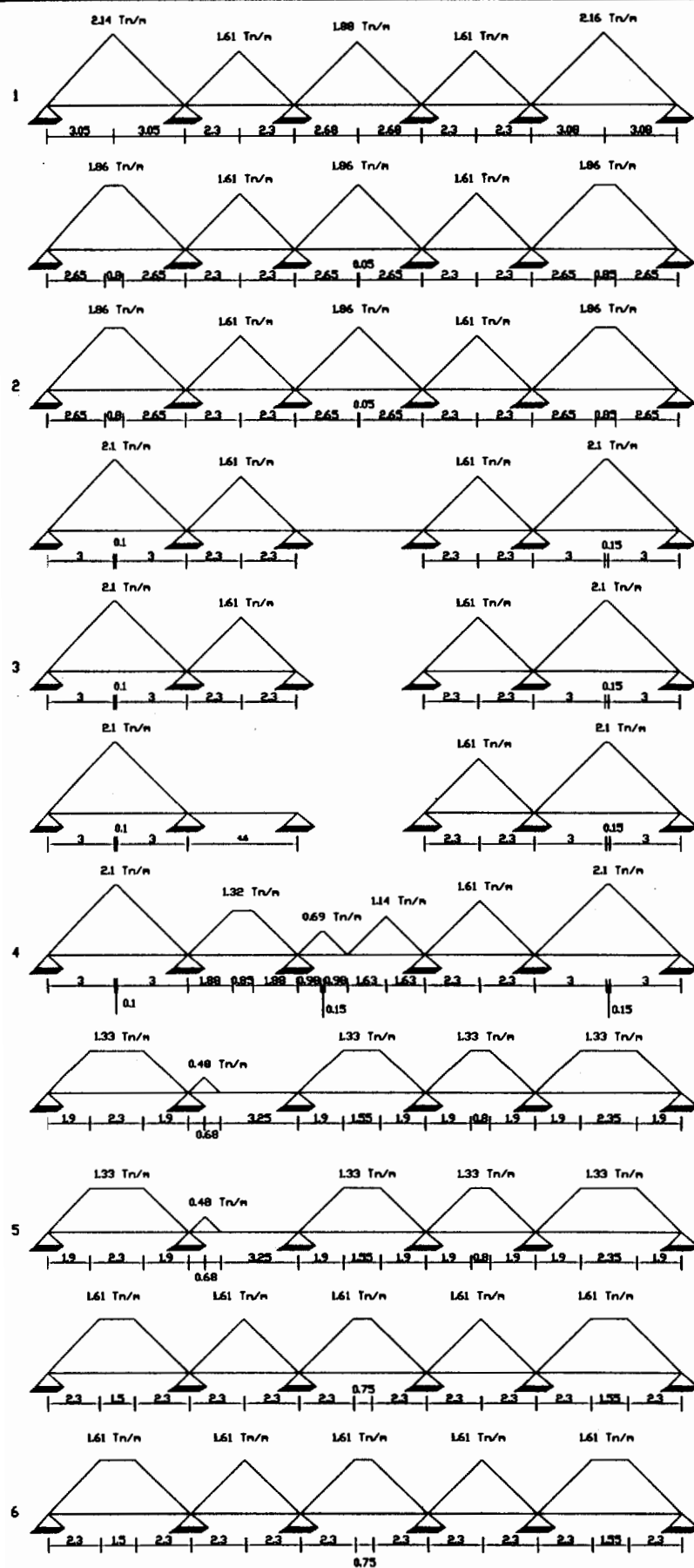
carga viva



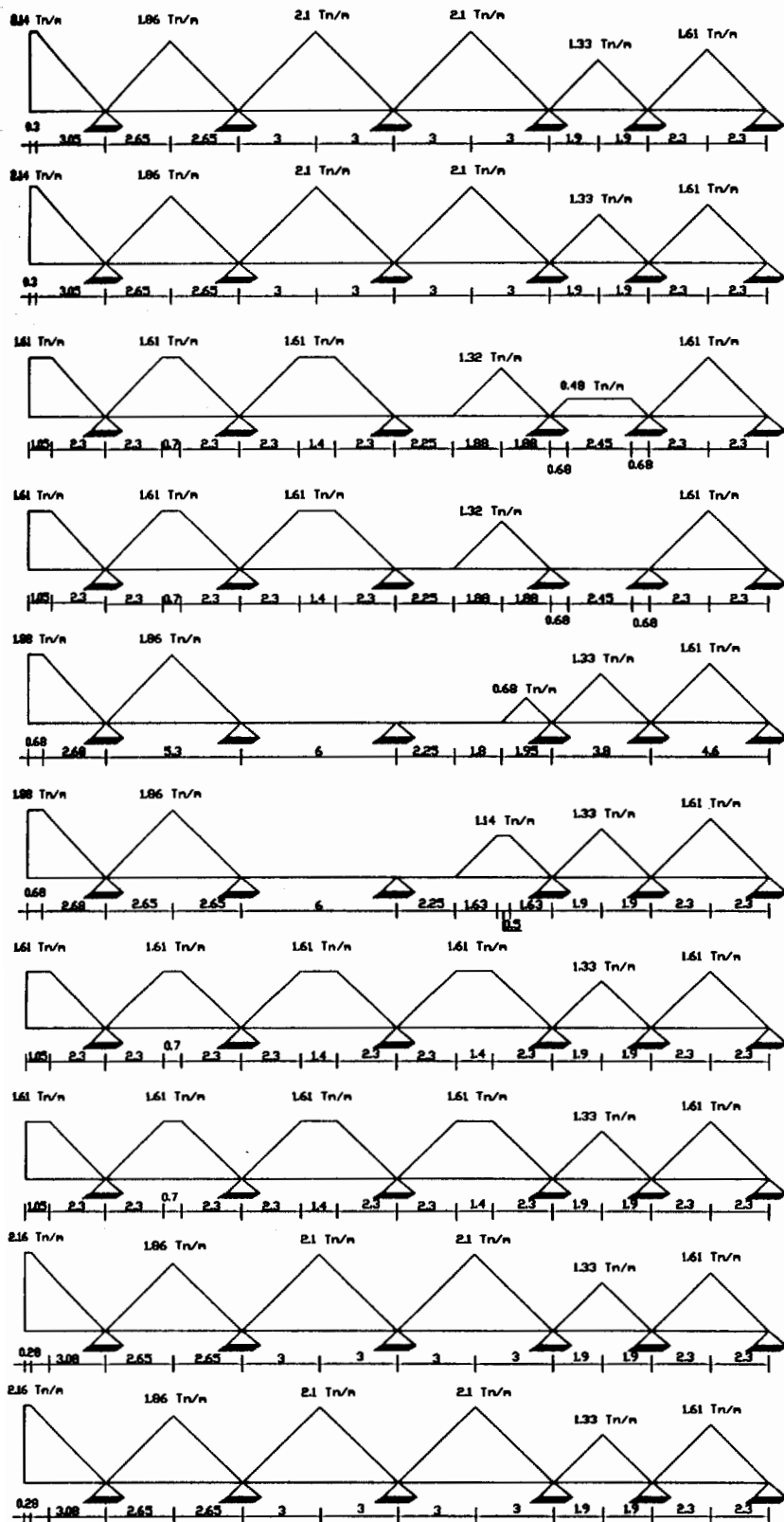
carga viva



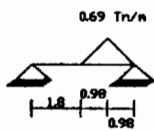
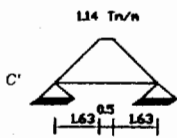
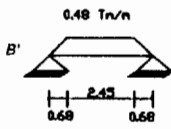
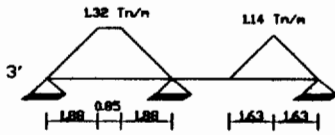
carga muerta



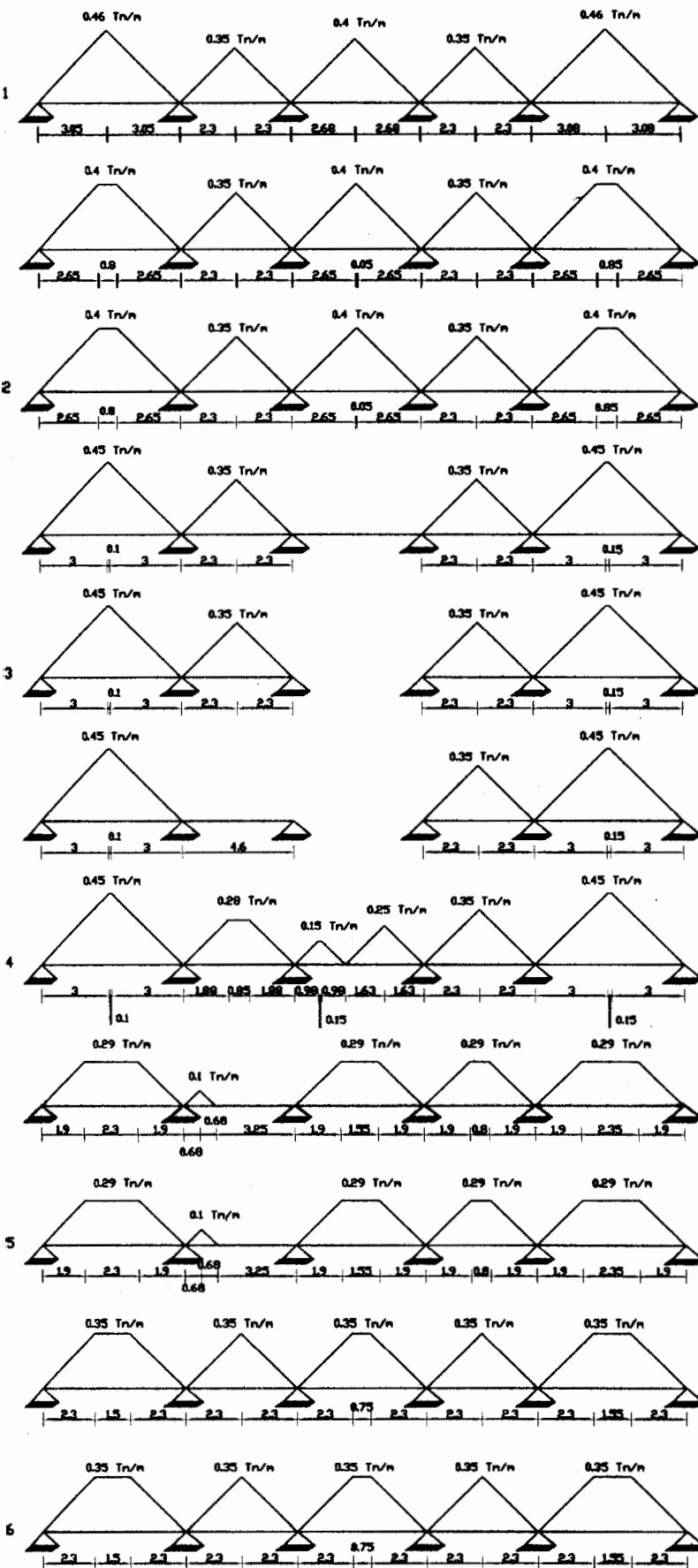
carga muerta



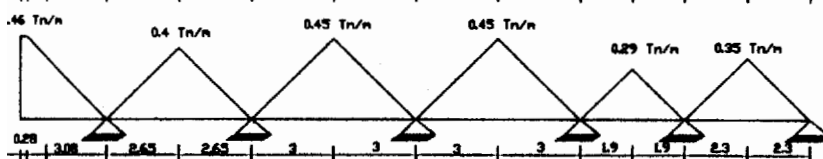
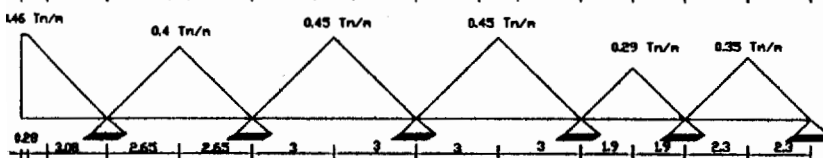
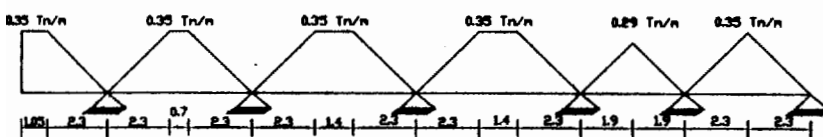
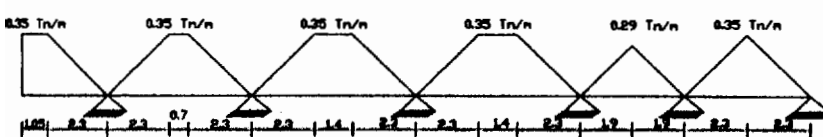
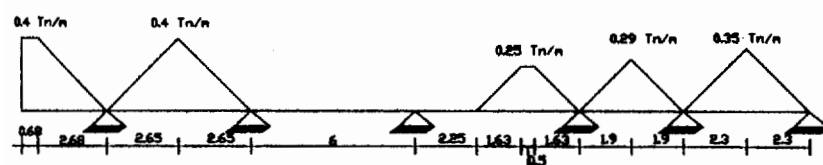
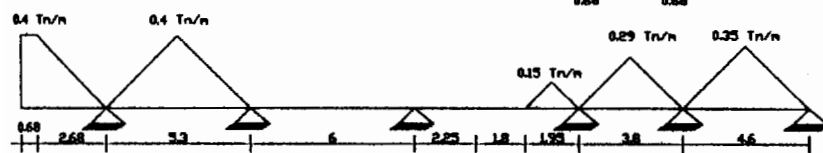
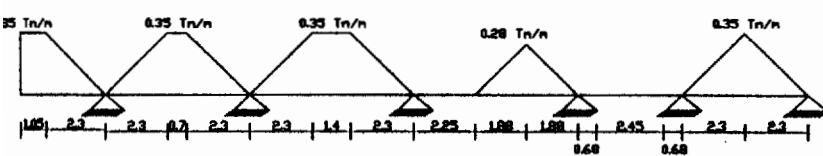
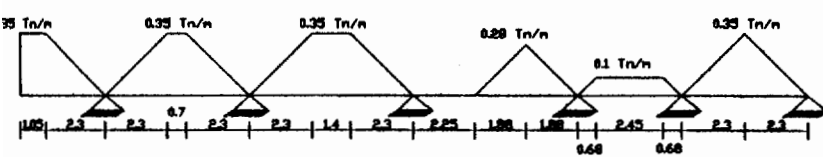
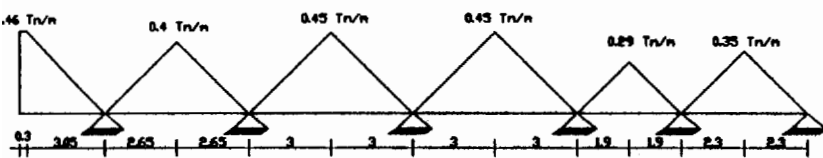
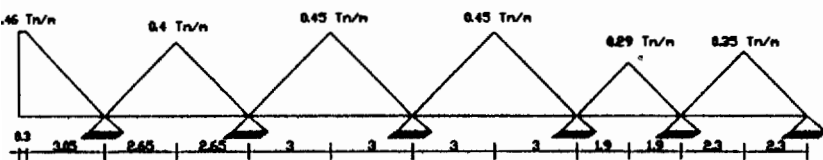
carga muerta



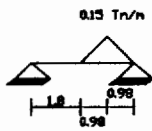
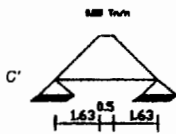
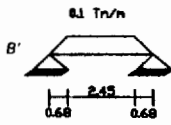
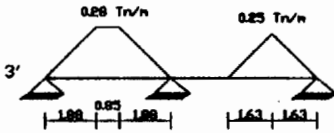
carga viva



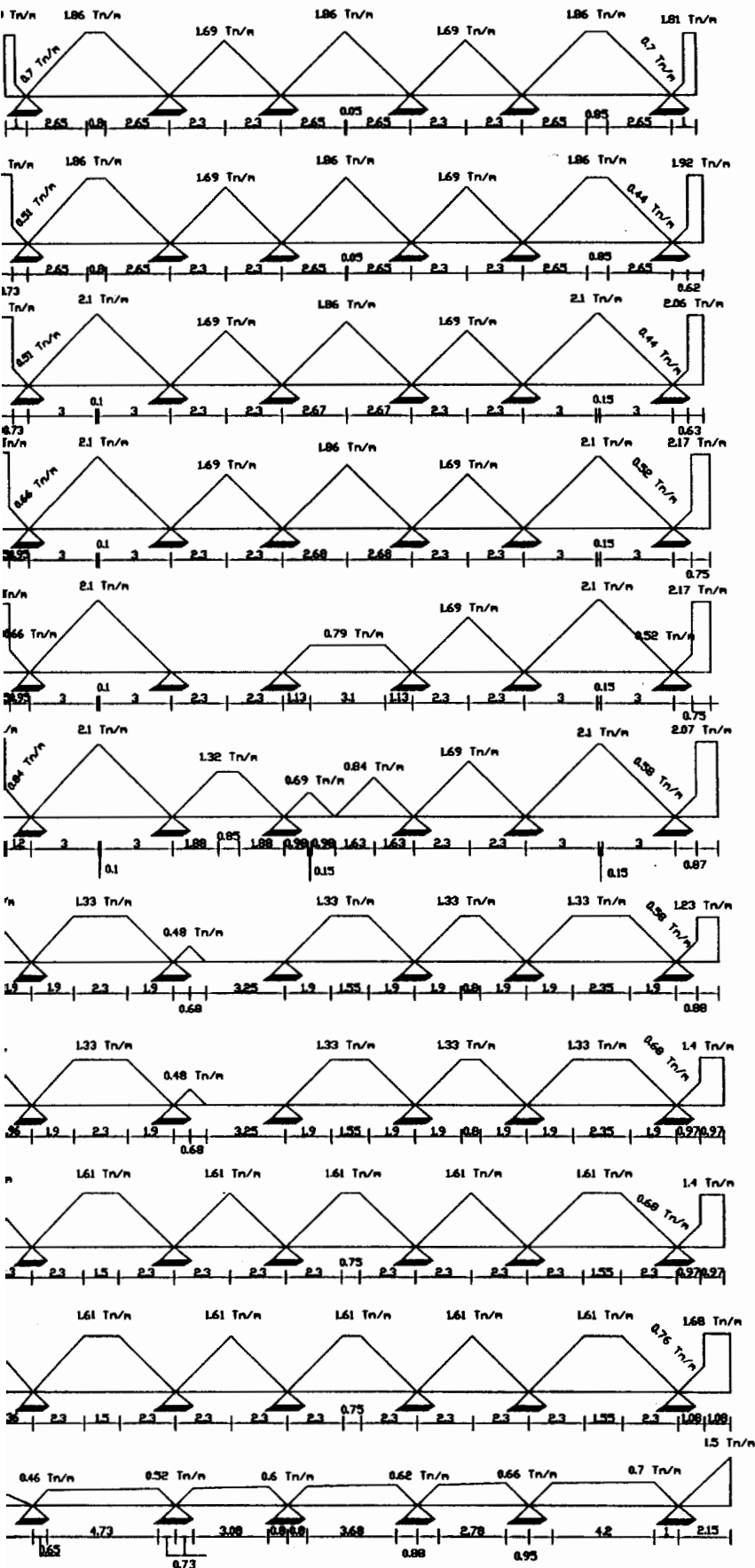
carga viva



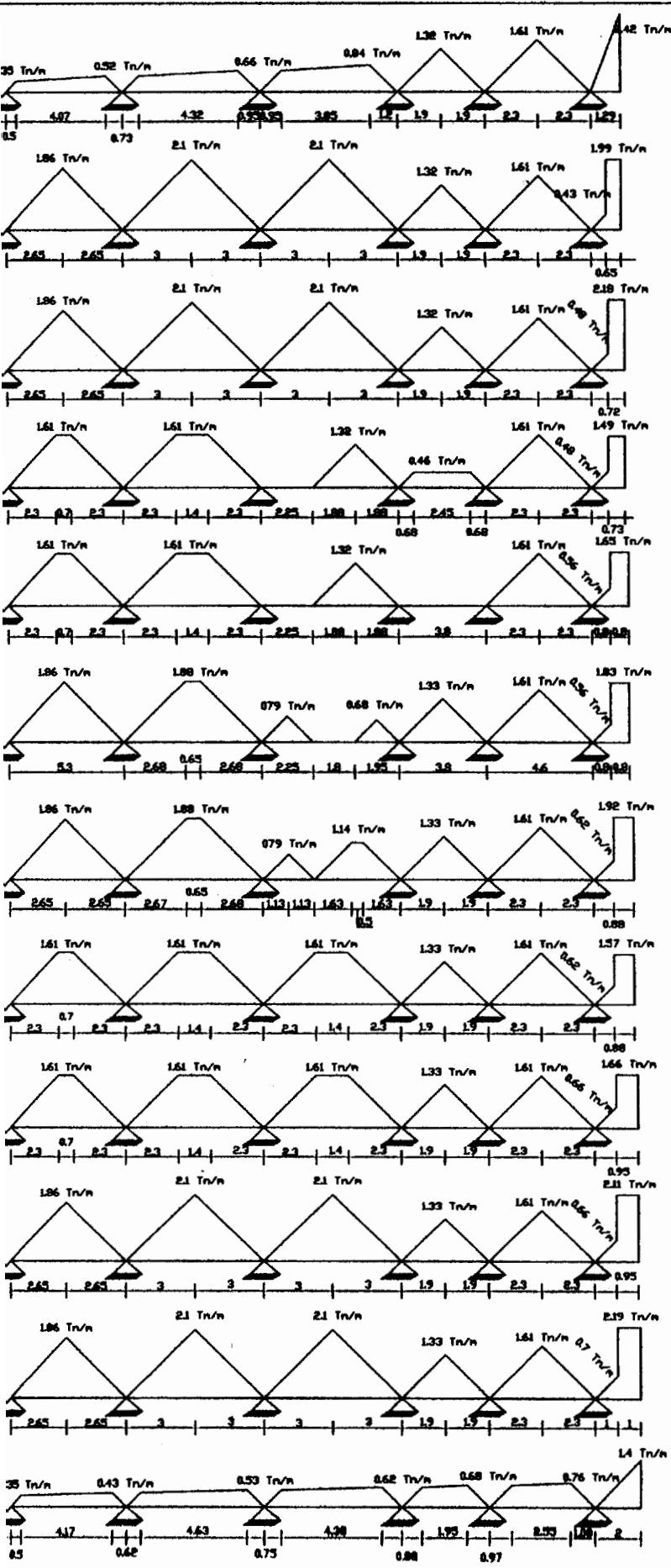
carga viva



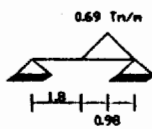
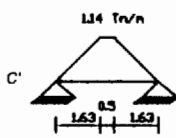
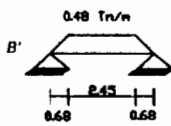
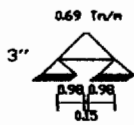
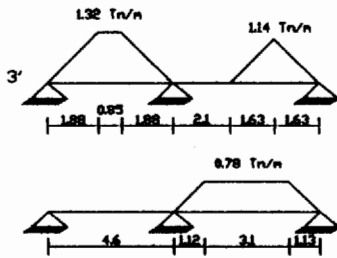
carga muerta



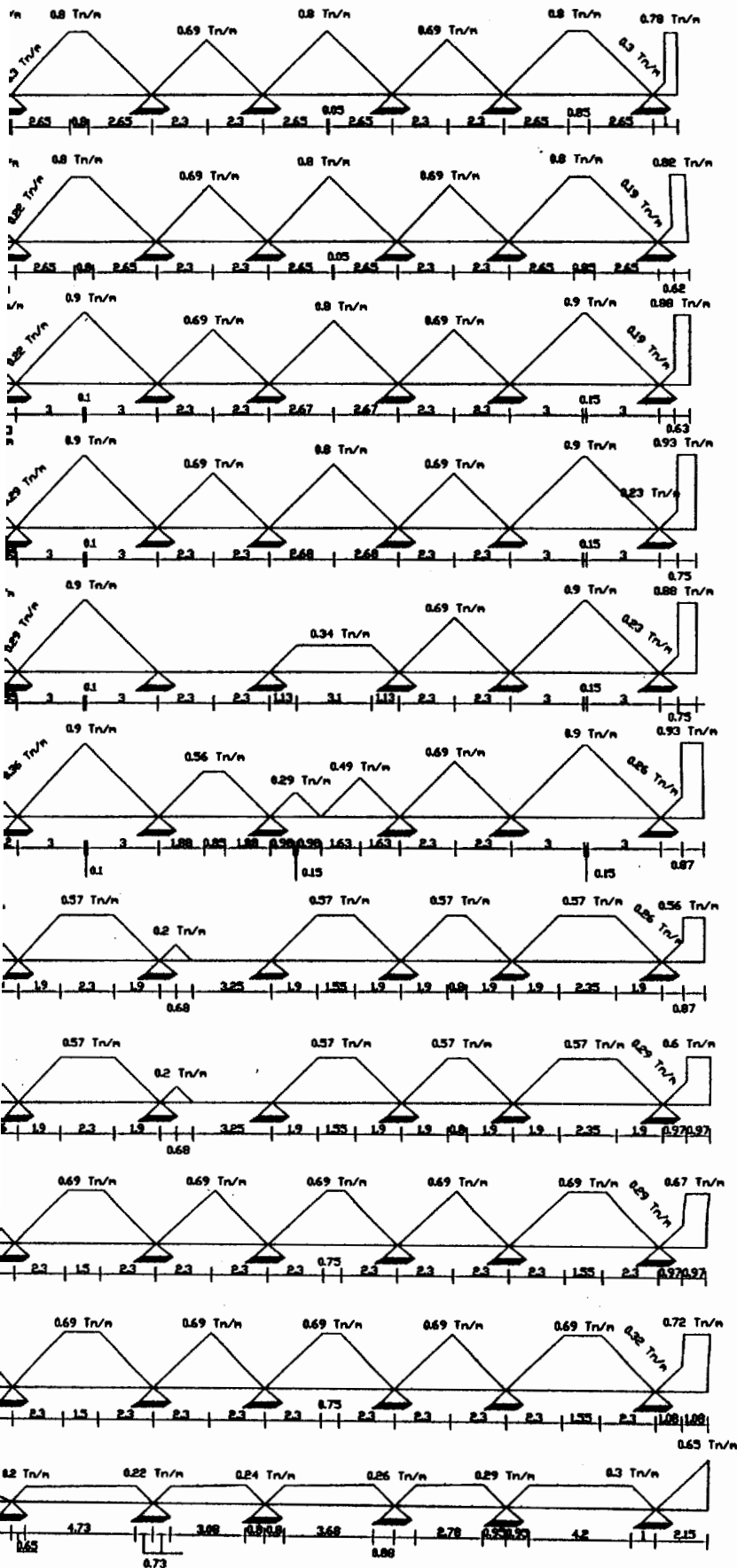
carga muerta



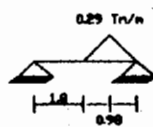
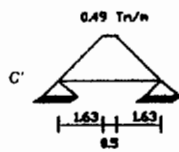
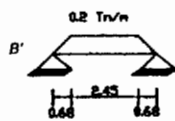
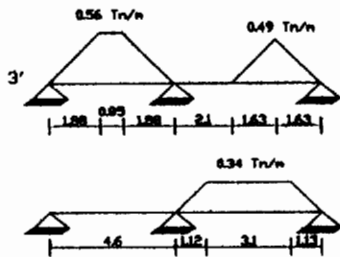
carga muerta

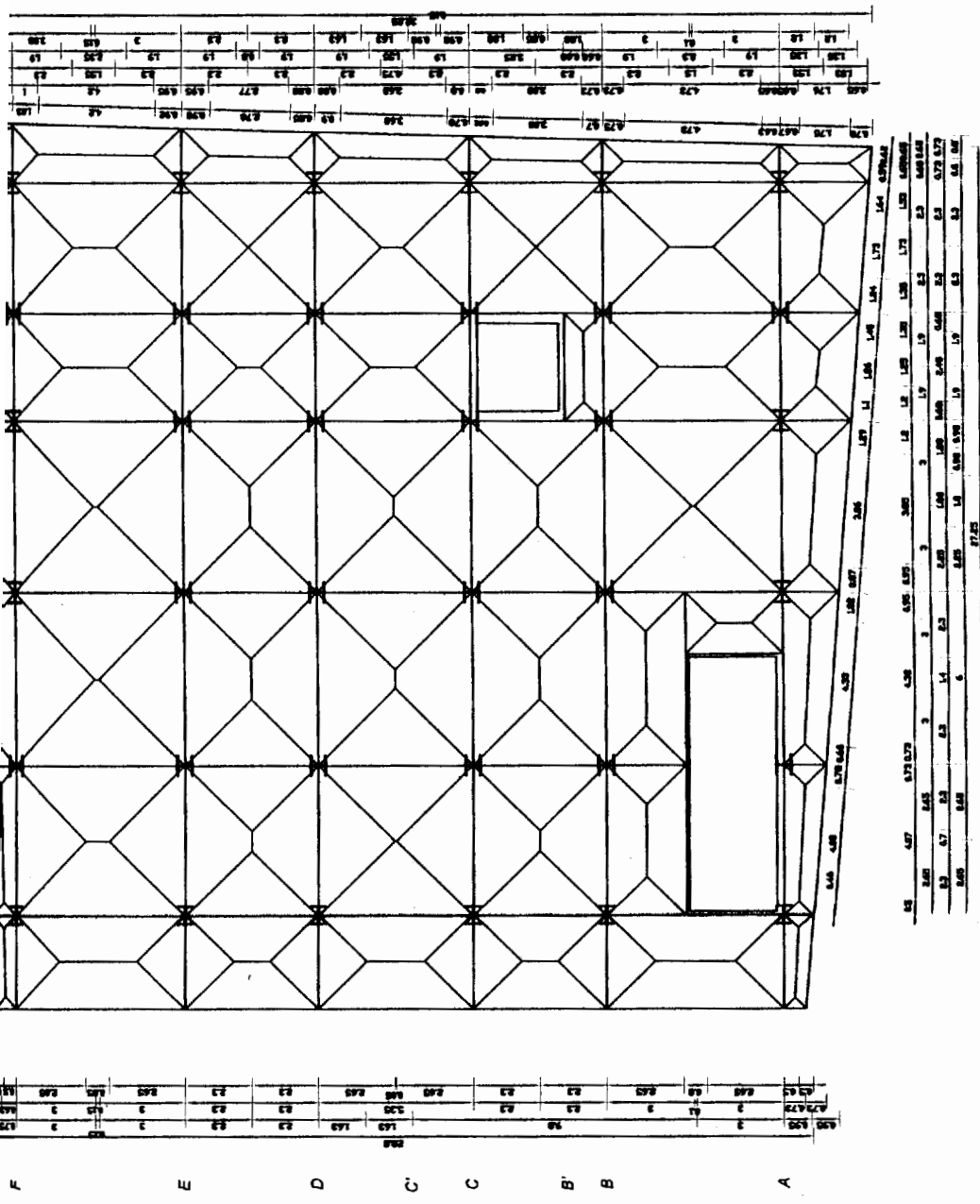


carga viva

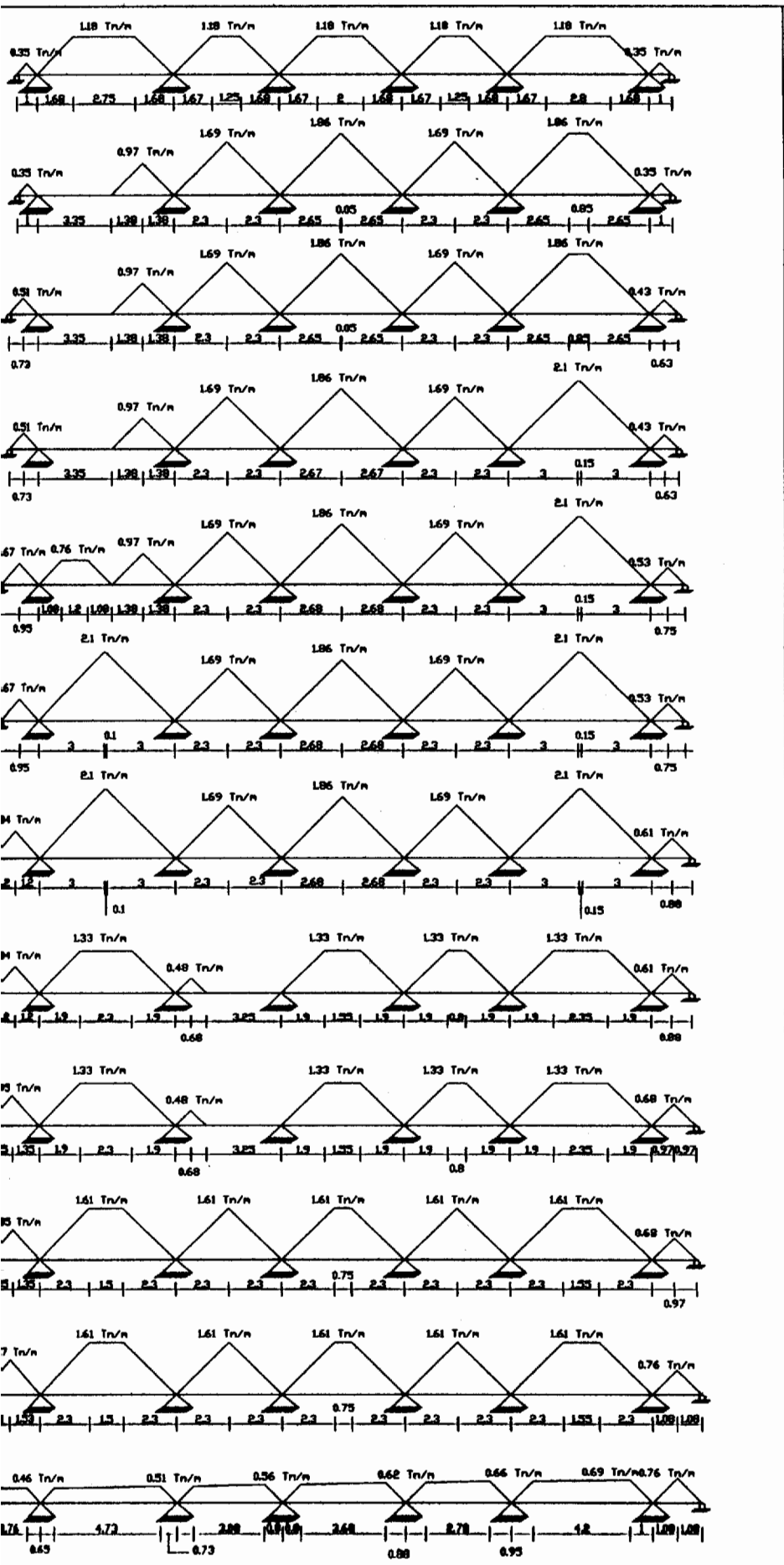


carga viva

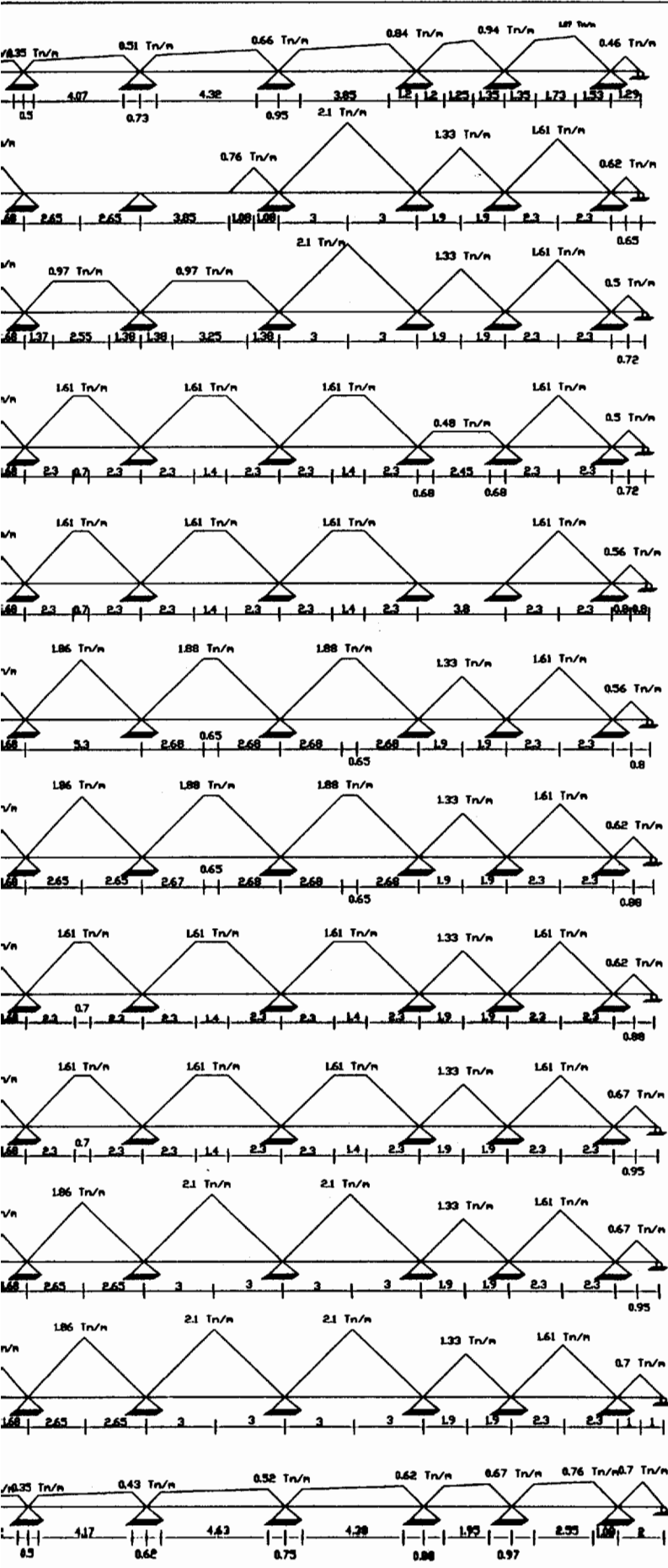




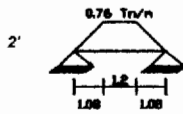
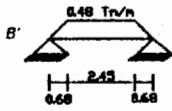
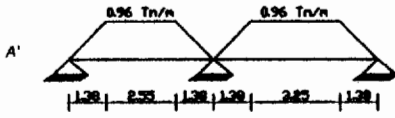
carga muerta



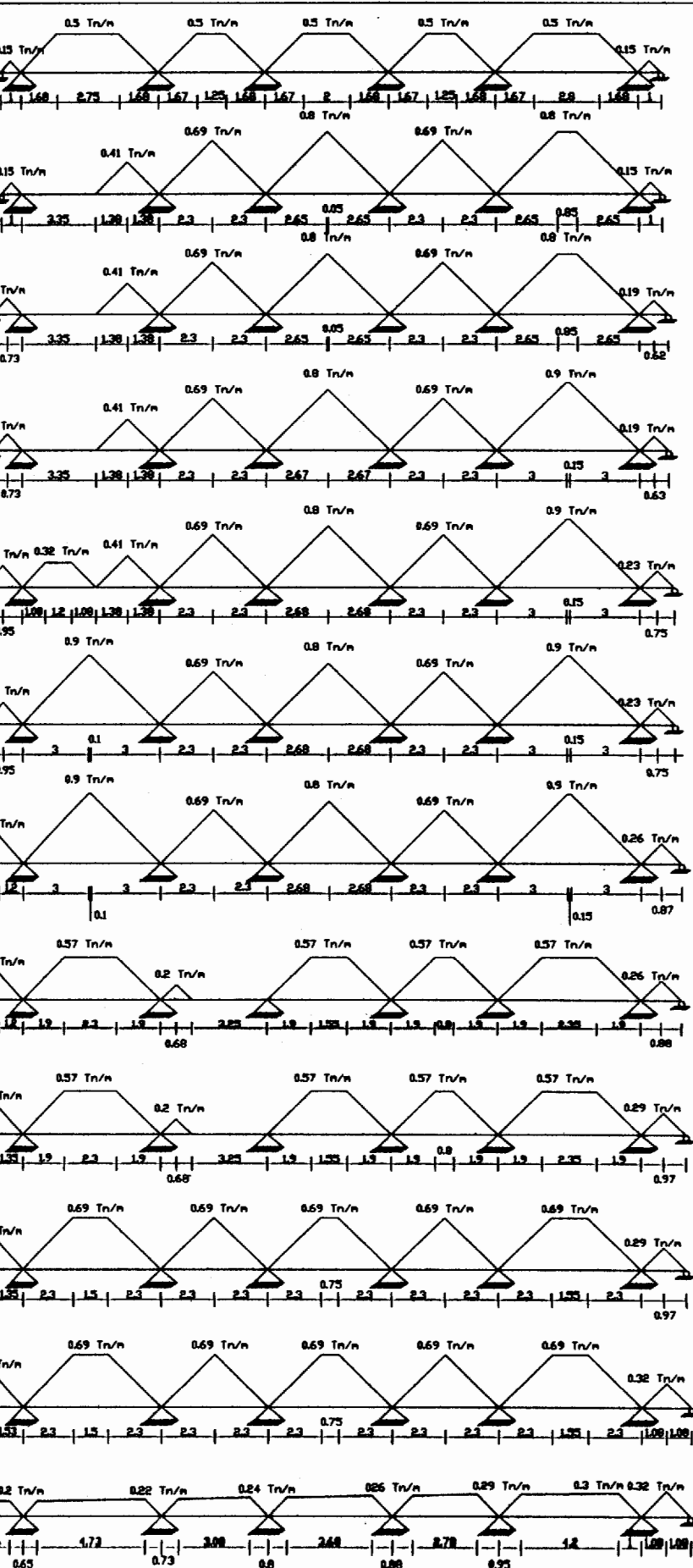
carga muerta



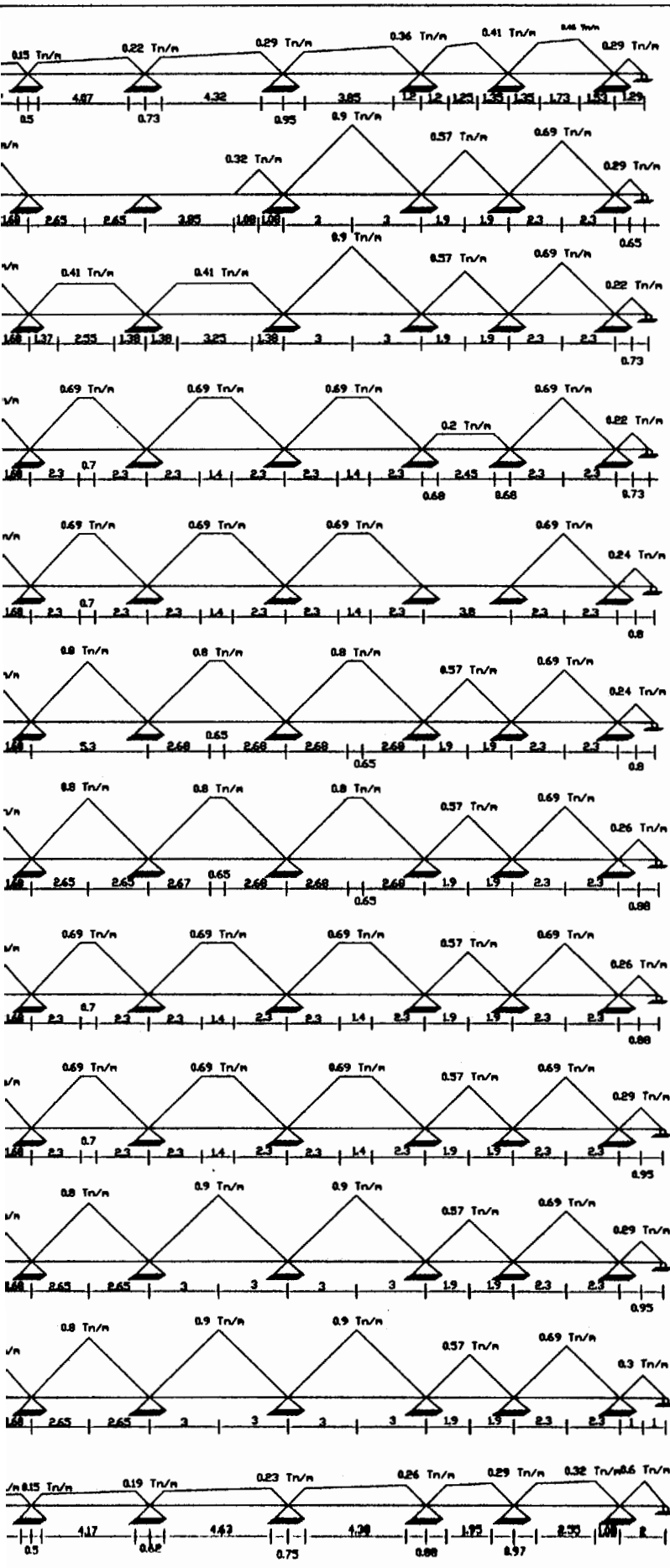
carga muerta



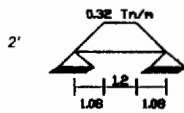
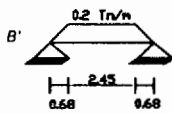
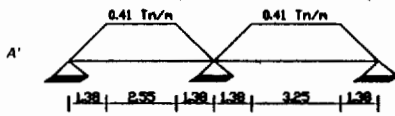
carga viva



carga viva



carga viva



5.2. Preparación del archivo de datos

Se procederá a ingresar los datos necesarios para poder realizar los análisis correspondientes, como son el Análisis Sísmico estático, análisis sísmico Dinámico, análisis Sísmico Tiempo Historia.

5.2.1 Análisis Sísmico Estático

Se procederá a ingresar los datos que se requiere para poder realizar El análisis sísmico estático.

Se debe asegurar de trabajar en las unidades correspondientes, en este caso en Tn-m.

El botón que lo activa se encuentra en el extremo inferior derecho de la pantalla SAP 2000.

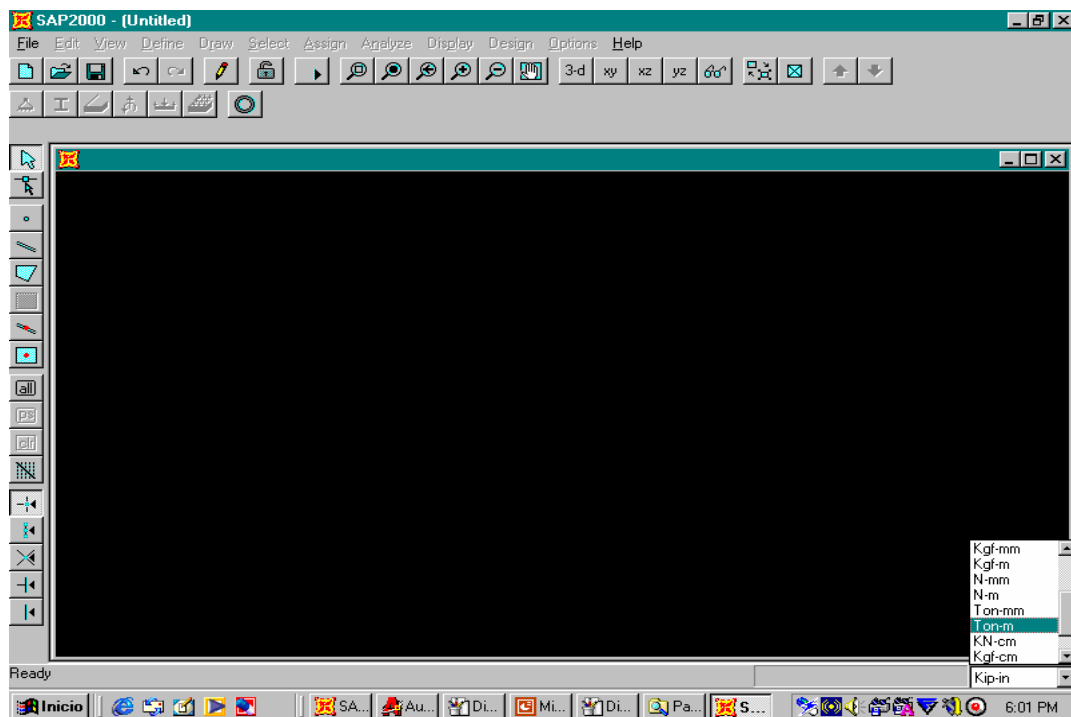


Figura 5.7: Barras de menú y barras de herramientas

GENERACION AUTOMATICA DEL PORTICO TRIDIMENSIONAL

Para abrir un modelo se sigue la siguiente secuencia

File+New Model from Template...

Como se muestra en la figura 5.8.

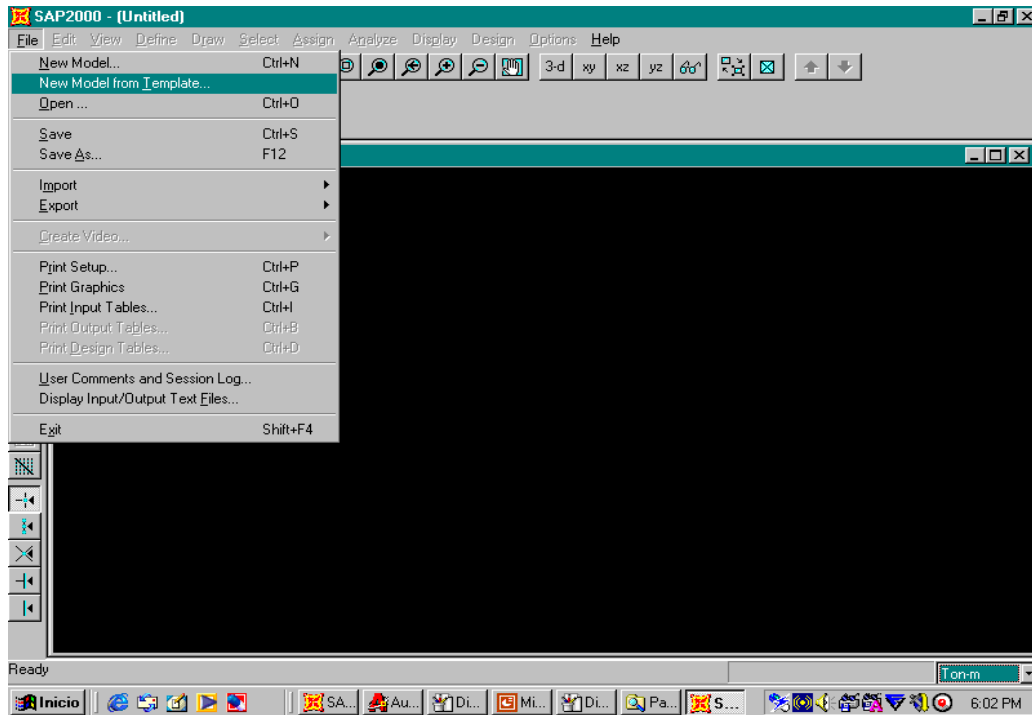


Figura 5.8: Cuadro de secuencia de comandos

Después de seguir la secuencia anterior. Escogemos el modelo que

Se encuentra en la ventana Model Templates.

Se hace Click en el modelo que esta en la columna 2, fila 2.

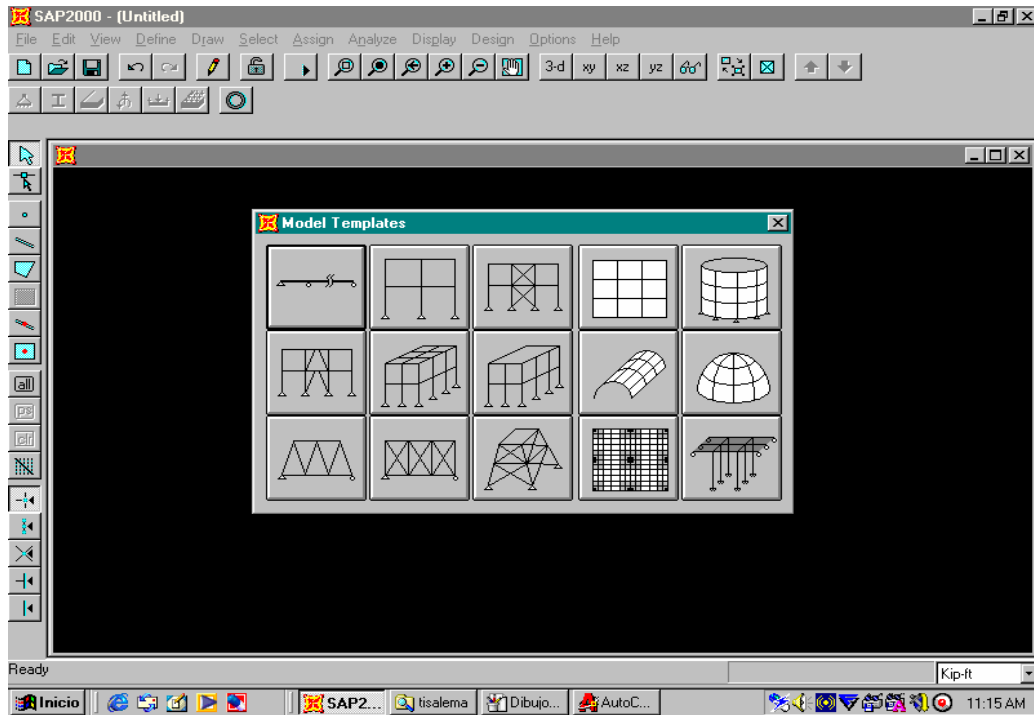


Figura 5.9: Cuadro de modelos

Al hacer Click en el modelo 4, se obtiene la siguiente ventana

En esta ventana se ingresa los valores correspondientes, como son:

Números de pisos =15

Numero de luces a lo largo de X =5

Numero de luces a lo largo de Y=5

Altura de piso=3

Ancho de luz a lo largo de X=6

Ancho de luz a lo largo de Y=6

Como se muestra en la figura siguiente.

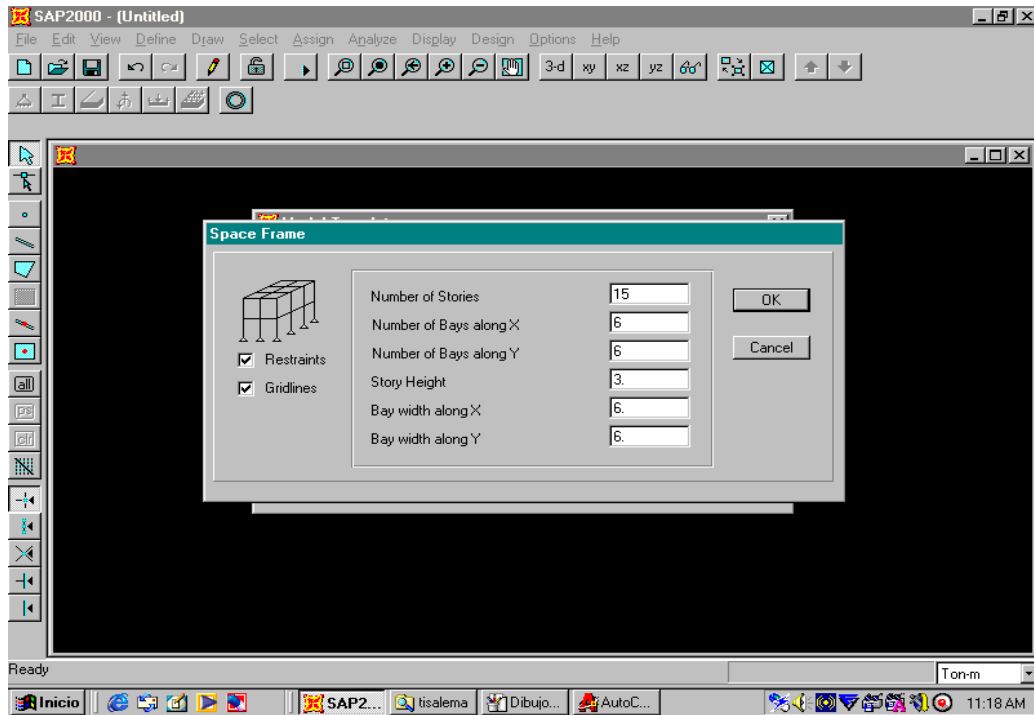


Figura 5.10: Cuadro de datos del modelo

Después de ingresar los datos correspondientes. Se presiona el botón Para obtener el modelo tridimensional mostrado en la figura 5.11.

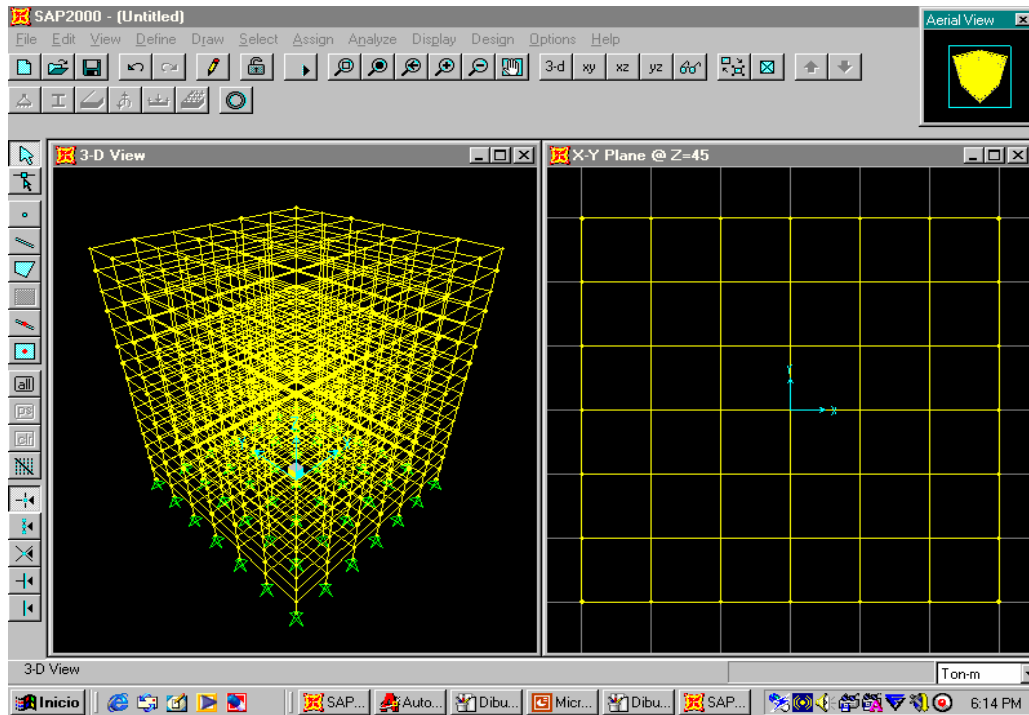


Figura 5.11: Modelo tridimensional

CAMBIO DE COORDENADAS

El SAP 2000 ubica el eje global en las coordenadas (0,0,0).

Para cambiar las luces de las vigas tanto en la dirección X, Y, y la altura de las columnas. Se sigue la siguiente secuencia de comandos

Draw+Edit Grid...

Como se muestra en la figura 5.12.

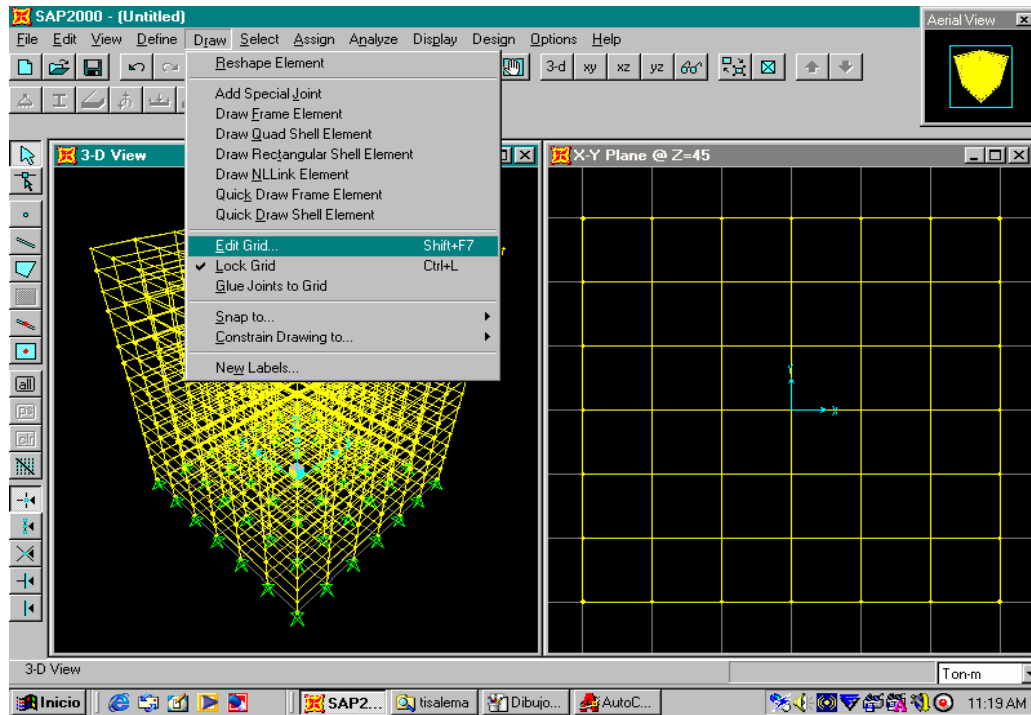


Figura 5.12: Cuadro de secuencia de comandos

En la ventana Modify Grid Lines

Se procede a cambiar las luces de las vigas en la dirección X.

Hacemos Click en el valor que se va a reemplazar, y luego se

presiona el botón , para cada valor a ser reemplazado.

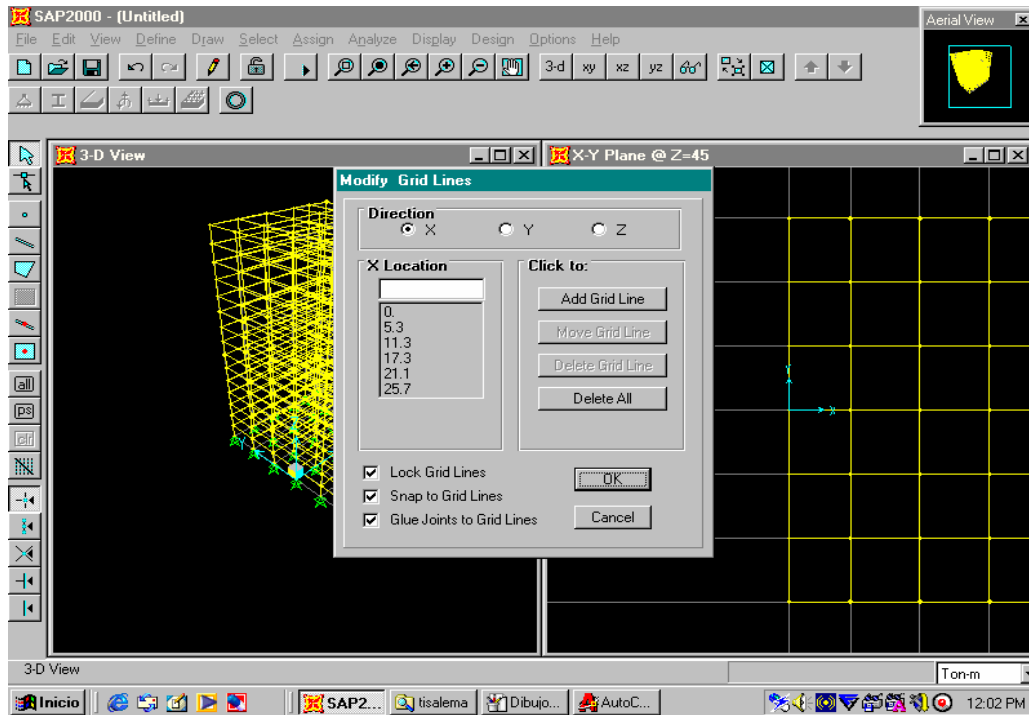


Figura 5.13: Cuadro de datos para la dirección X a ser movido

De la misma manera que se hizo para la dirección X, se hará para la dirección Y, como se muestra en la figura 5.14.

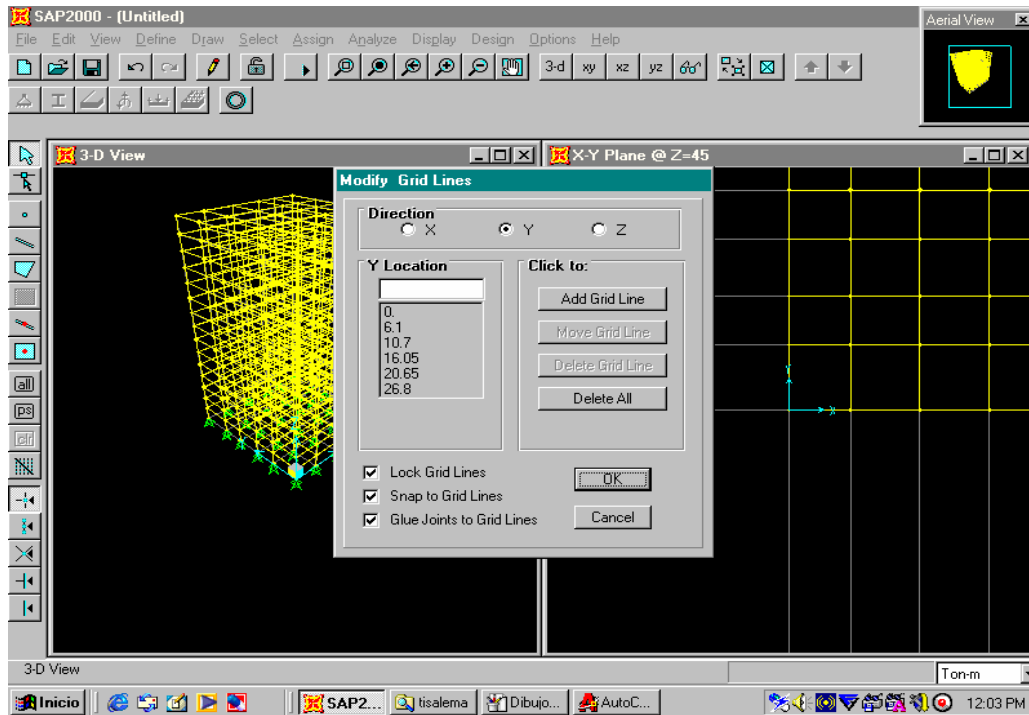



Figura 5.14: Cuadro de datos para la dirección Y a ser movido

Para cambiar las alturas de las columnas, se procede de la misma manera que se hizo para las vigas. Luego de haber cambiado a las nuevas coordenadas tanto en la dirección X, Y, Z, se presiona el botón

Para colocar los empotramientos en los pie de columna, se debe marcar todo los pie de columna.

Se hace Click en el botón  y se obtiene la siguiente figura 5.15 que se muestra a continuación.

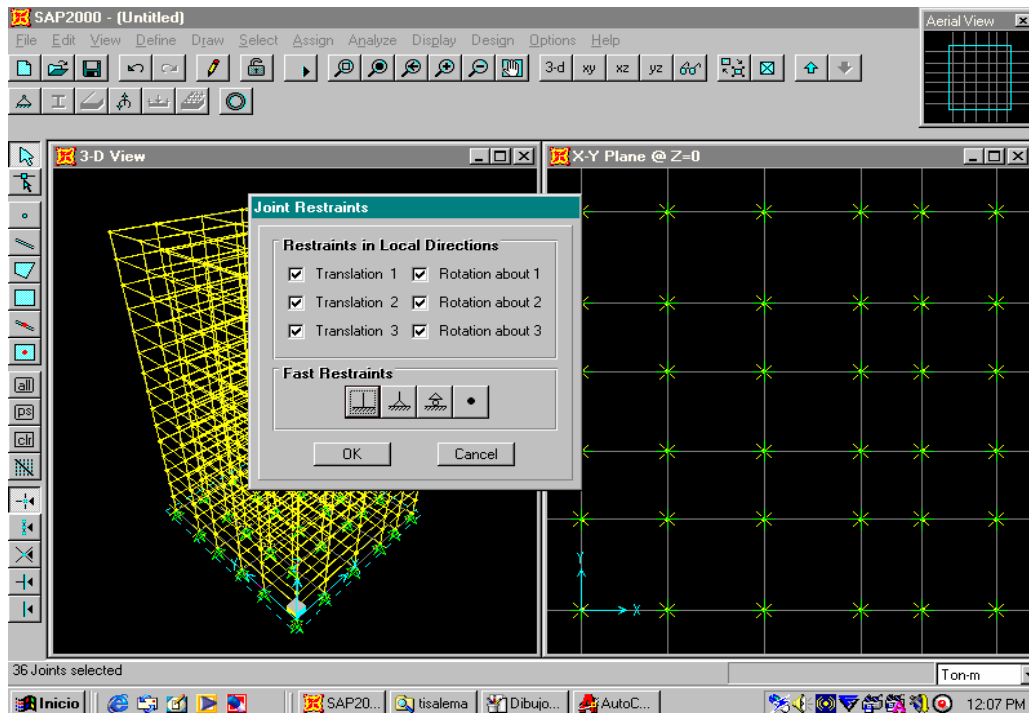


Figura 5.15: Cuadro de restricciones

En el recuadro que tiene como título Fast Restraints, se presiona el primer botón desde la izquierda, correspondientes a las restricciones de empotramiento.y el modelo se vera como la figura 5.16.

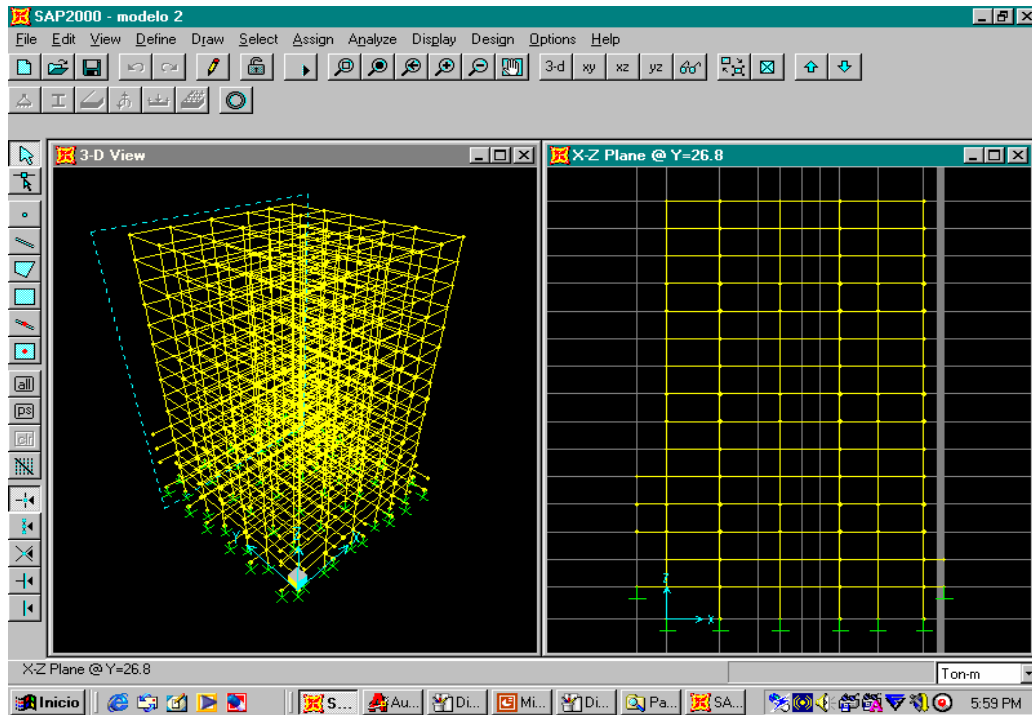


Figura 5.16: Modelo con los pie de columna empotrado

Como la estructura tiene voladizo se debe añadir mas Grid tanto en la dirección X, Y. Se debe seguir la siguiente secuencia de comandos.

Draw+Edit Grid

Como se muestra en la figura 5.17.

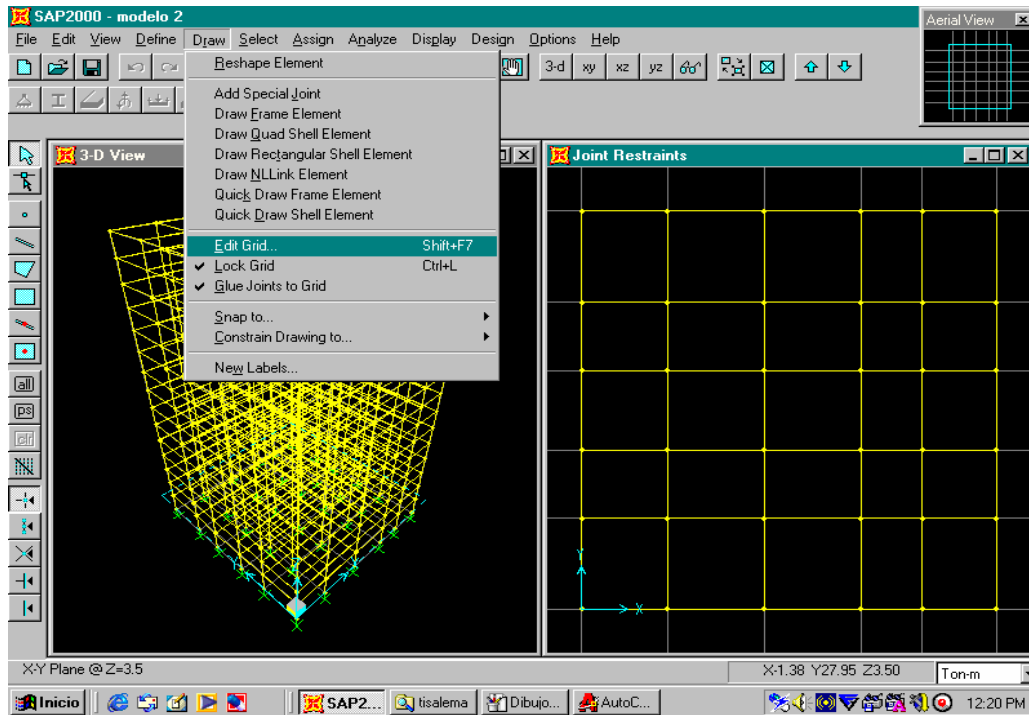


Figura 5.17: Cuadro de secuencia de comandos

Para añadir mas grilla en la dirección X, se hace Clic en X Locations y se escribe el nuevo valor de grilla que sera añadido, luego se presiona el botón , una vez añadido todas las grillas necesarias, se presiona el botón

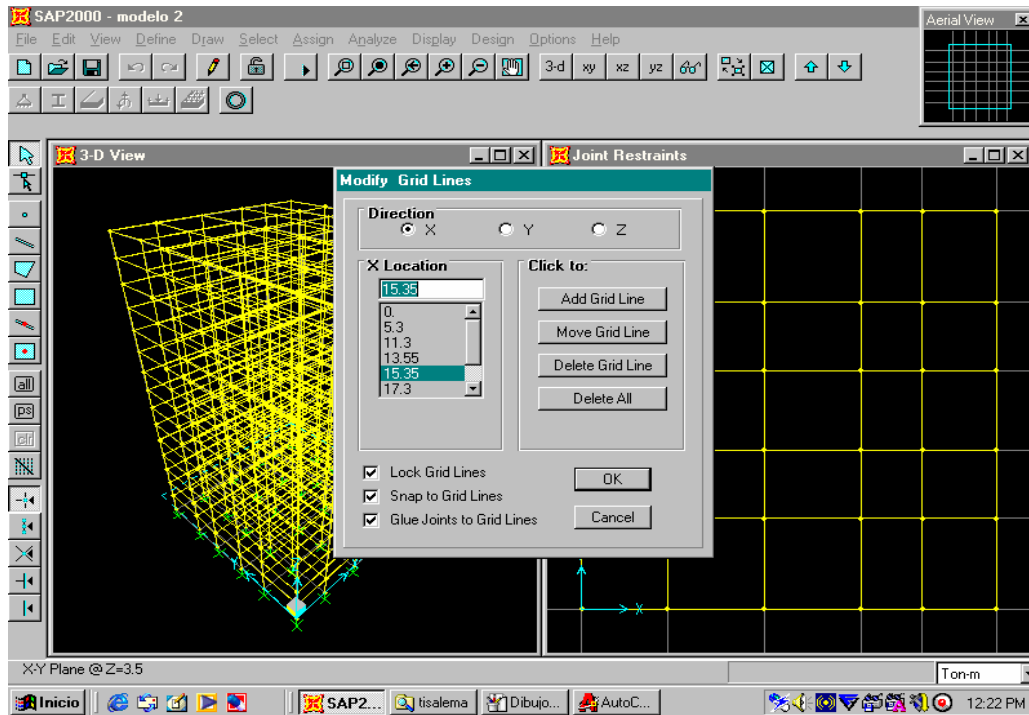


Figura 5.18: Cuadro de datos para la dirección X

De la misma manera que se añadió las grillas en la dirección X, se debe hacer para la dirección Y. Se hace Clic en Y Locations y se escribe el nuevo valor de grilla que sera añadido, luego se presiona el botón **Add Grid Line**, una vez añadido todas las grillas necesarias, se presiona el botón **OK**

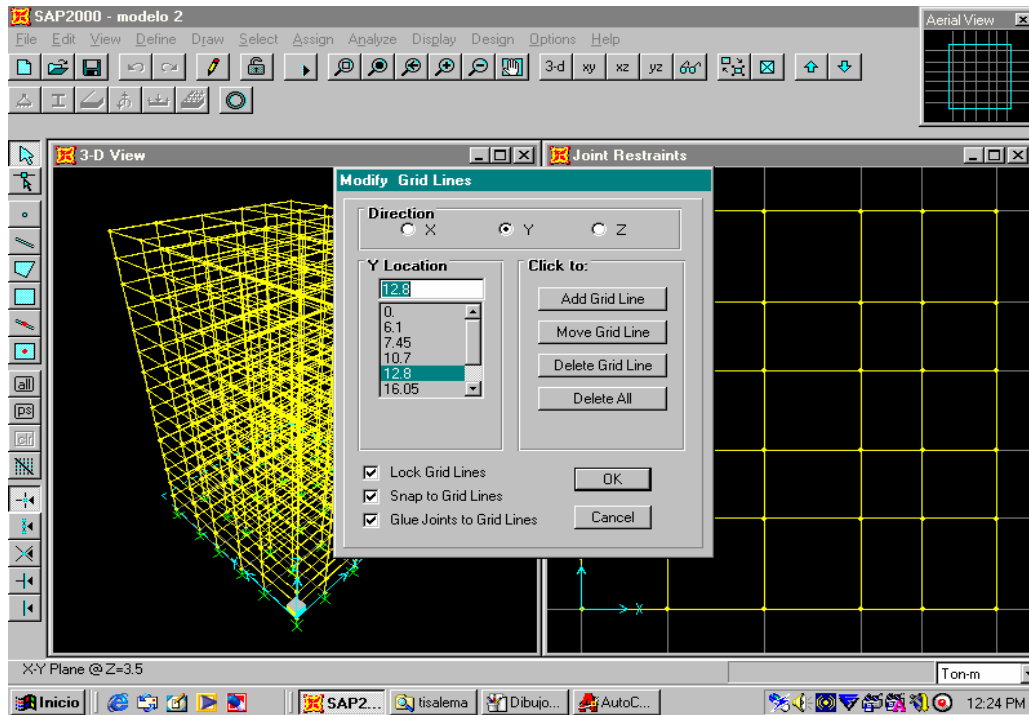


Figura 5.19: Cuadro de datos para la dirección Y

Después de haber dibujado las vigas de volado, para las plantas 1, 2, 3, 4, 5. Y de haber dado la forma de las plantas como se muestran en los planos, se obtiene la figura 5.20. Que será el modelo a ser analizado.

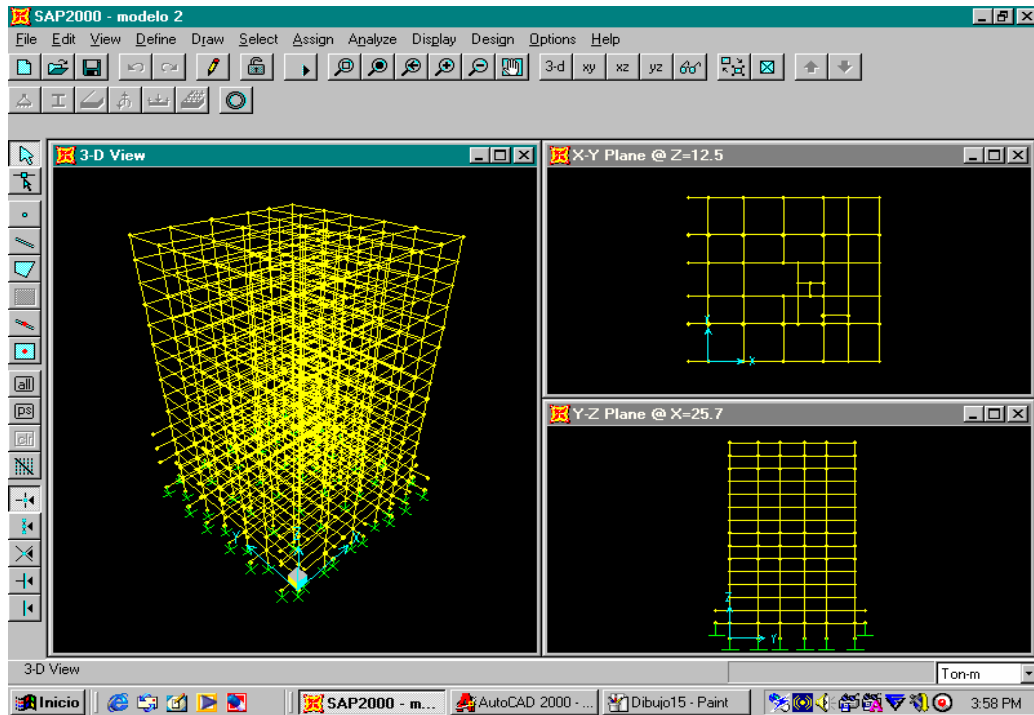


Figura 5.20: Forma tridimensional del modelo

DEFINICIÓN DE MATERIALES

Para definir los materiales se debe proceder de la siguiente manera. Cambiamos las unidades a Kip-in como se muestra en la figura 5.21.

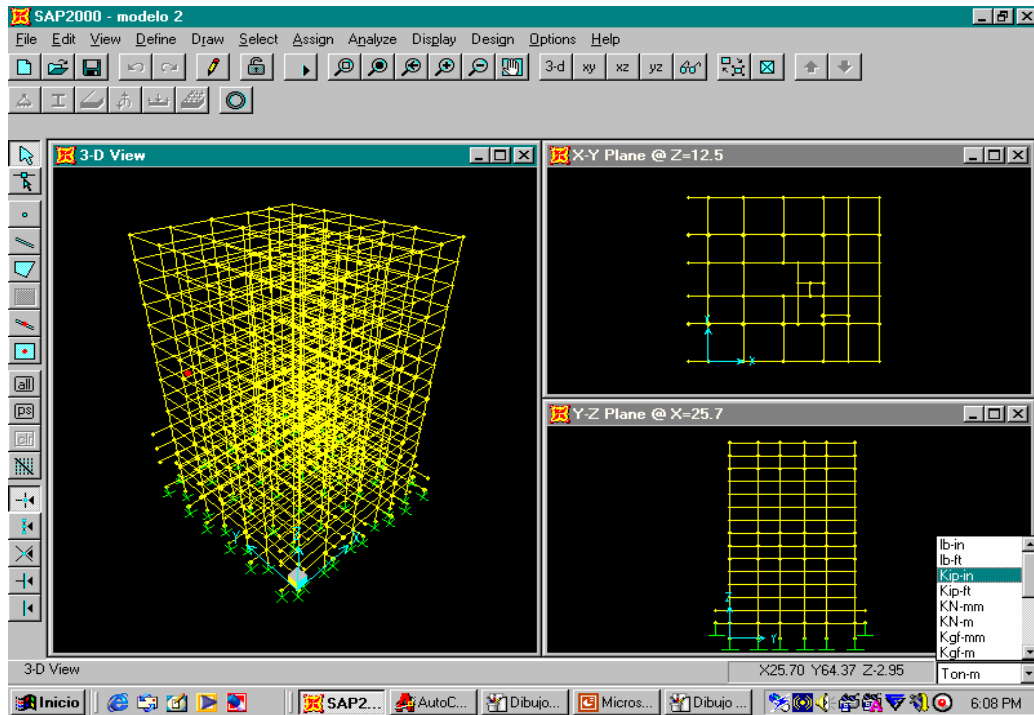


Figura 5.21: Unidades para definir el material

Se sigue la siguiente secuencia de comandos.

Define+Materials

Como se muestra en la figura 5.22.

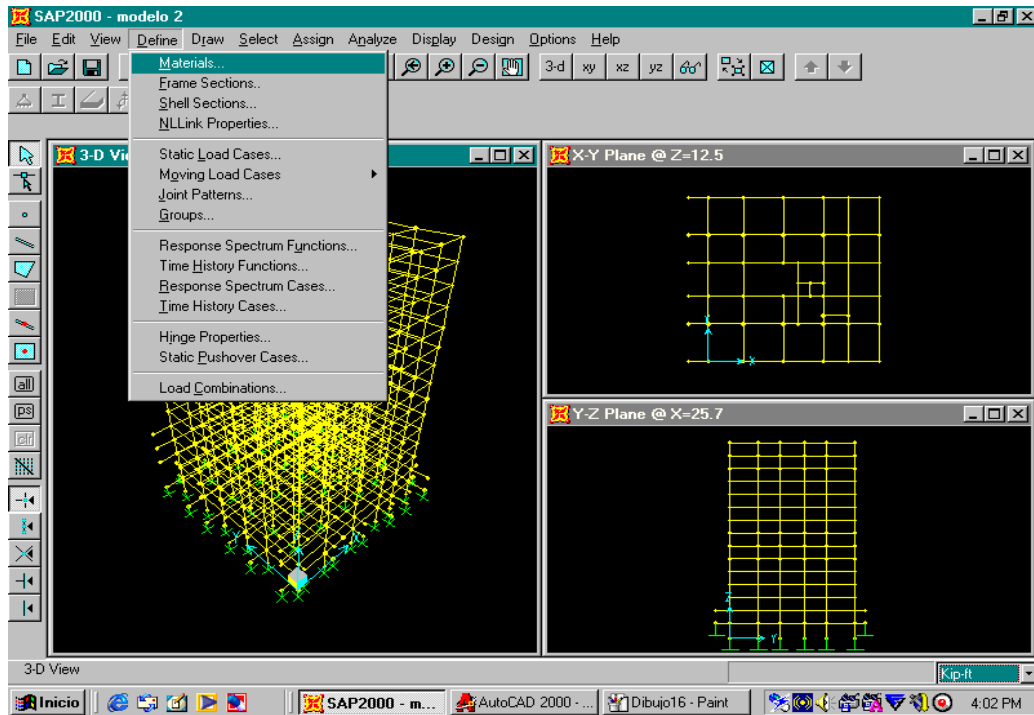


Figura 5.22: Cuadro de secuencia de comandos

se abre la ventana Define Materials, en Materials escogemos STEEL como se muestra en la figura 5.23 y presionamos el botón

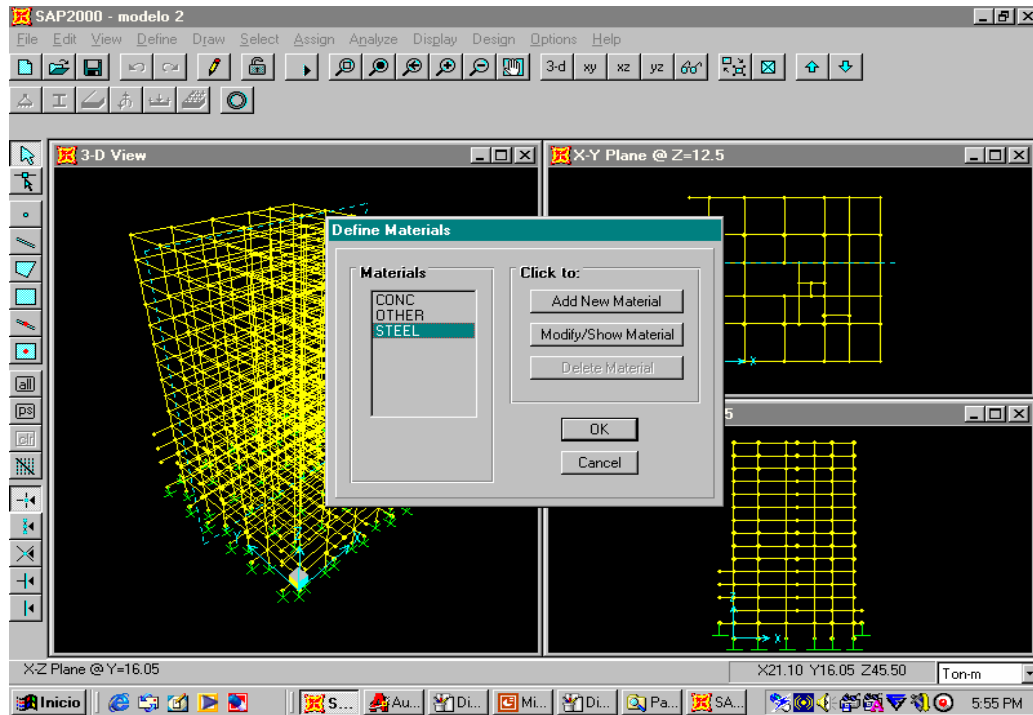


Figura 5.23: Cuadro de definición del tipo de material

Y presionamos el botón **Modify/Show Material** para obtener la ventana Material Property Data. en esta ventana ingresamos los siguientes valores que son:

Mass per unit volume=0

Modulus of Elasticity=29000

Poisson's Ratio=0.3

Steel yield stress, $f_y=36$

Los demás valores se dejan como están.

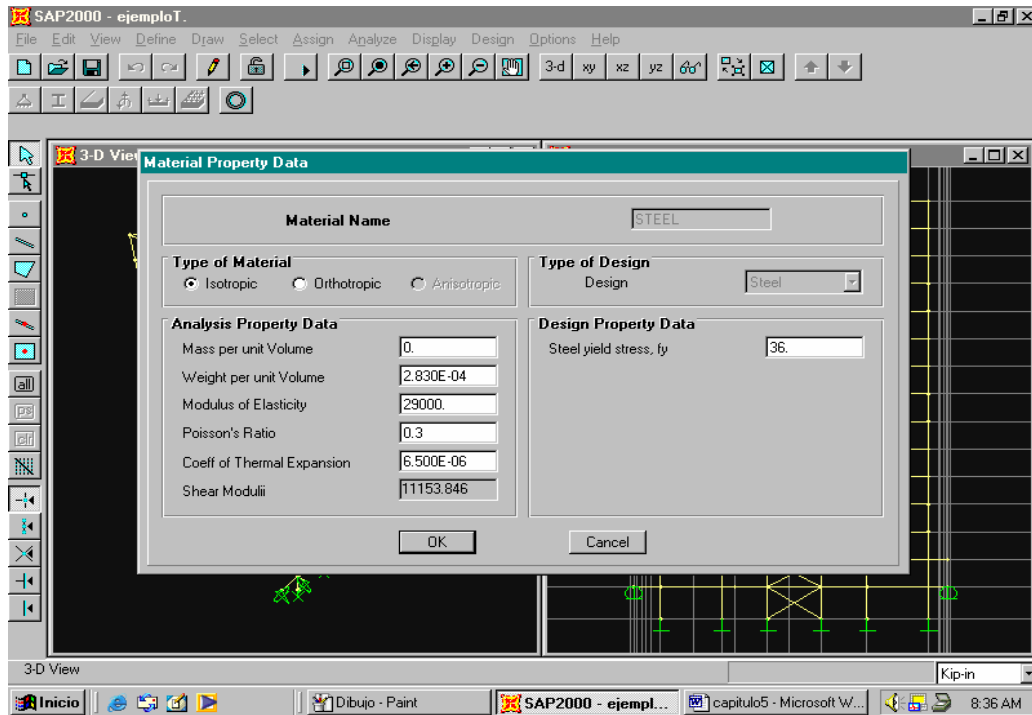


Figura 5.24: Cuadro de datos del material

DEFINICIÓN DE PERFILES

Para definir las secciones se sigue la siguiente secuencia de comandos.

Define+Frame Sections..

Como se muestra en la figura 5.25.

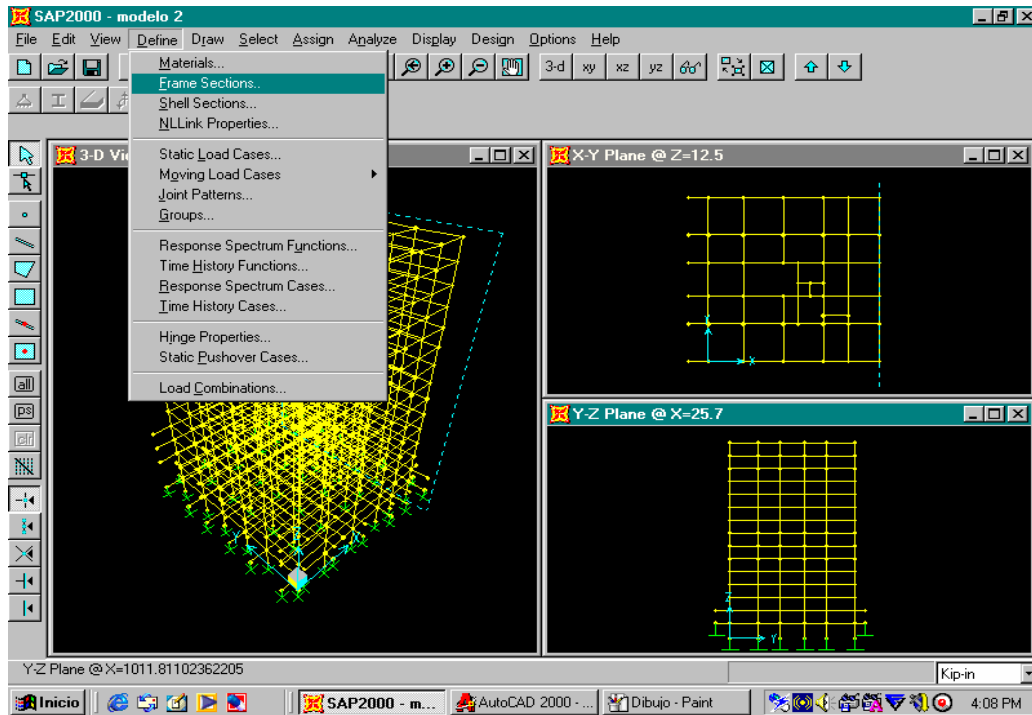


Figura 5.25: Cuadro de secuencia de comandos

Se obtiene la ventana Define Frame Sections

Se hace Click y se obtiene la ventana mostrada y se escoge la opción

Procedemos de la siguiente manera

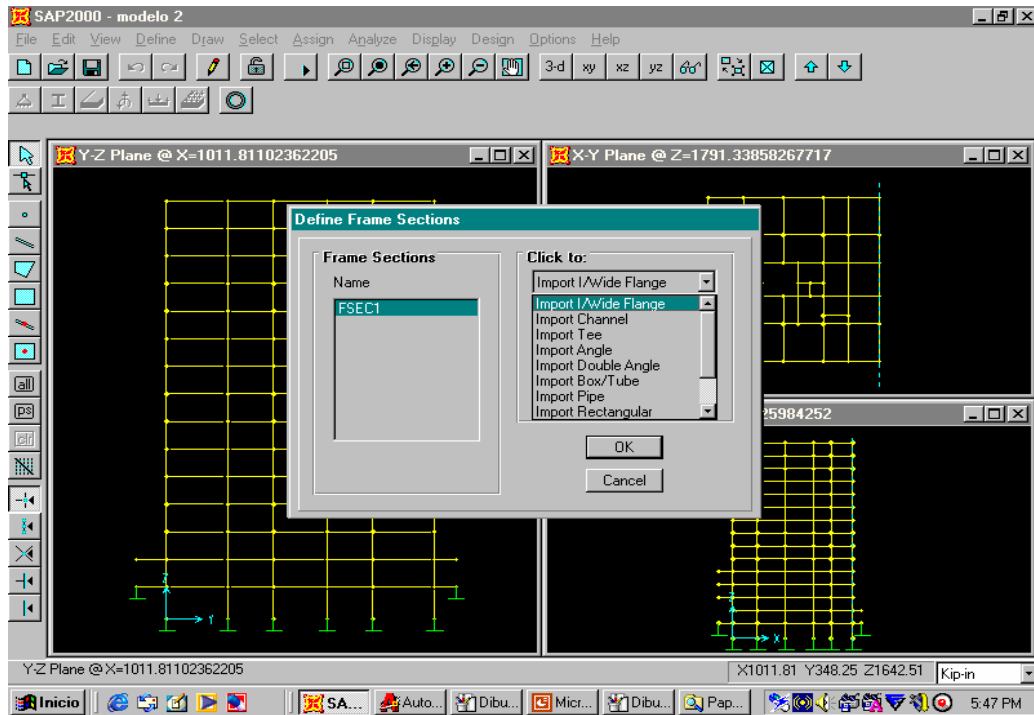
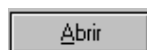


Figura 5.26: Cuadro de definición secciones

Al hacer Click en la opción **Import I/Wide Flange**, se abre la ventana **Section Property File**, se procede a buscar el archivo **Sections** en la carpeta **SAP 2000**. Luego se hace Click en el botón



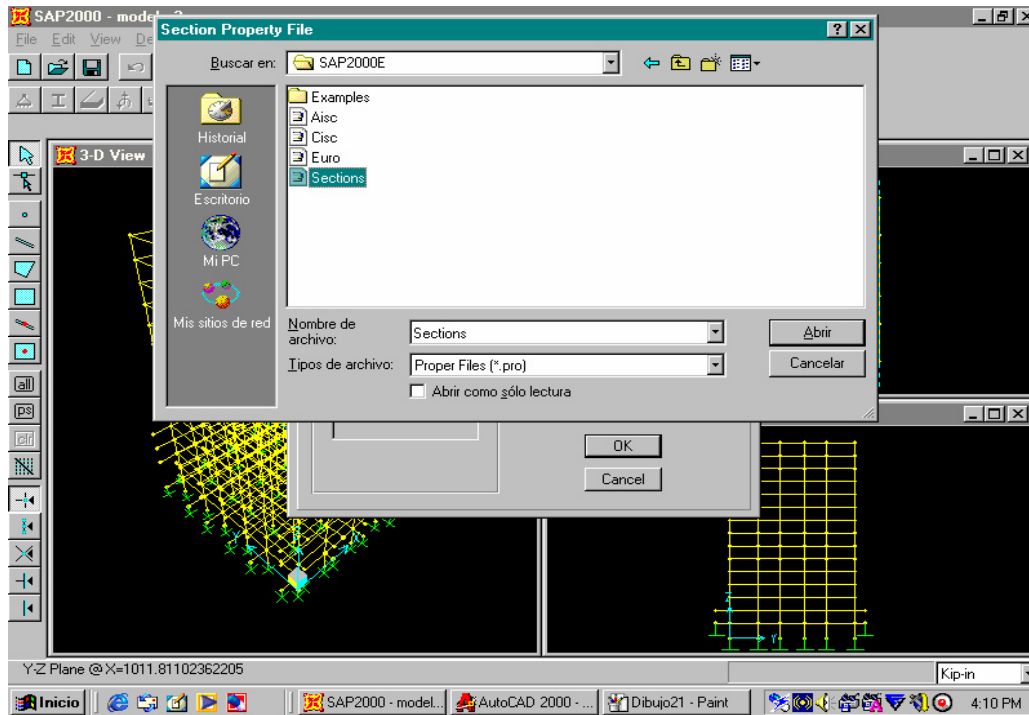


Figura 5.27: Cuadro de archivo que se requiere abrir

Después de haber abierto el archivo Sections, se abre la ventana mostrado en la figura siguiente 5.28, en esta ventana se tiene todos los perfiles laminados en caliente que se encuentran en el manual AISC

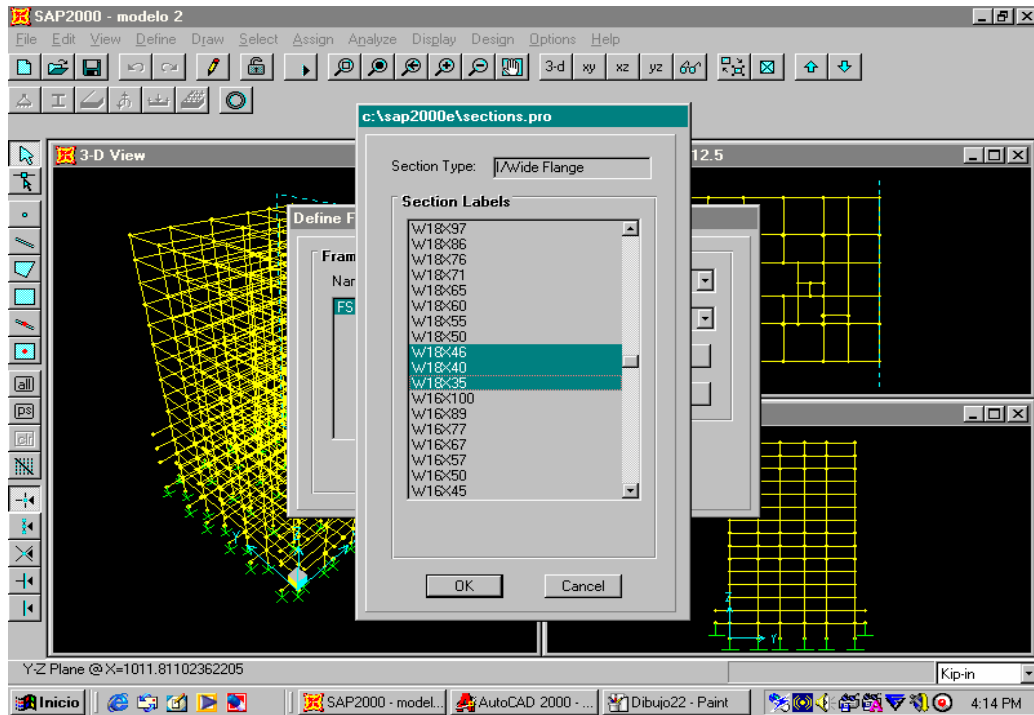


Figura 5.28: Cuadro de Perfiles laminado en caliente

En esta ventana escogemos los perfiles que tendrán las vigas, columnas, diagonales. Después de escoger los perfiles, se presiona el botón .

Después de presionar el botón se abre una ventana con las propiedades del perfil. Como se muestra en la figura 5.29.

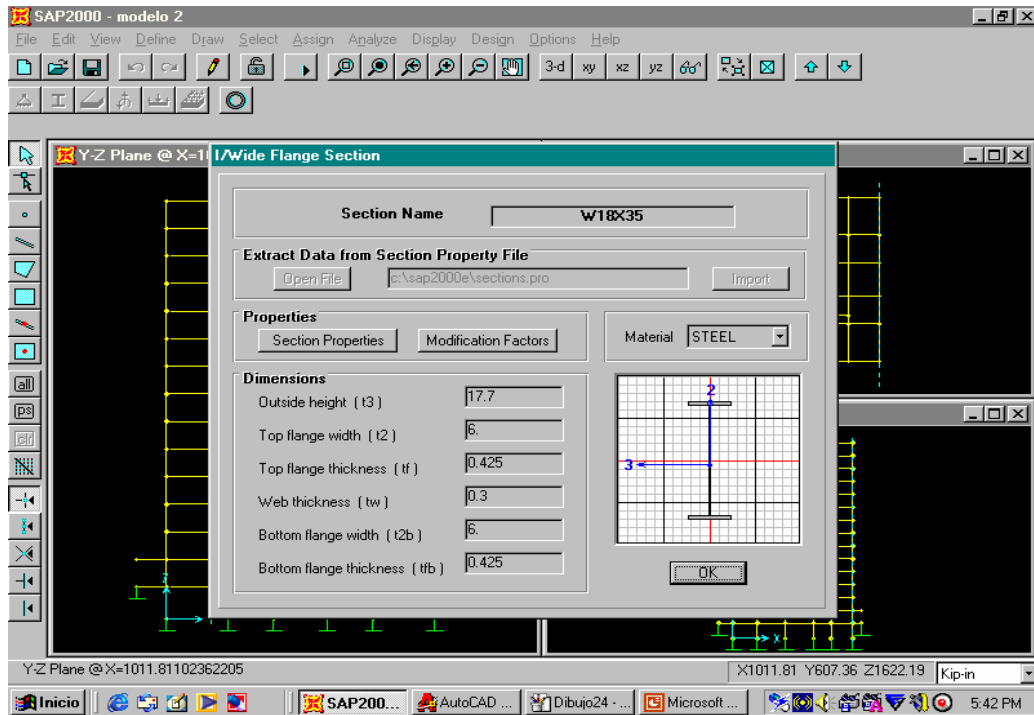


Figura 5.29: Cuadro de propiedades del perfil

Presionamos otra vez el botón , y se obtiene el recuadro siguiente.

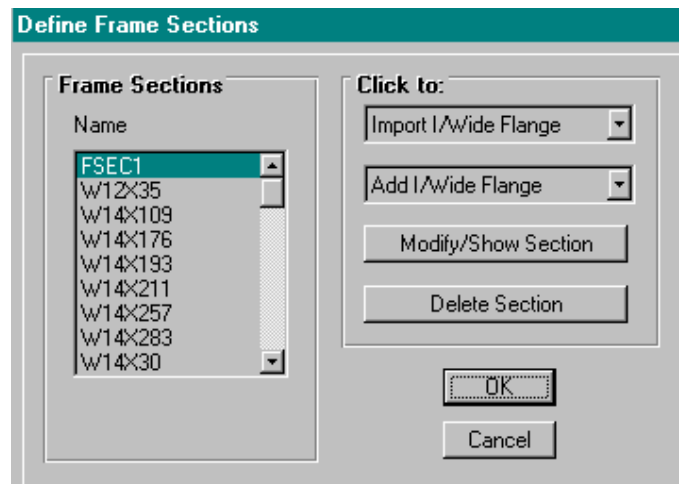


Figura 5.30: Definición de perfiles

Después de haber escogido todo los perfiles como se muestra en la figura 5.30, se presiona el botón .Definiéndose todos los perfiles que se usarán tanto para vigas, columnas y diagonales.

Para asignar las secciones marque las columnas de sección W14x370 que corresponden a las columnas esquineras y que son iguales en todo los pisos. Siguiendo la siguiente secuencia de comandos.

Assign+Frame+Sections...

Como se muestra en la figura 5.31.

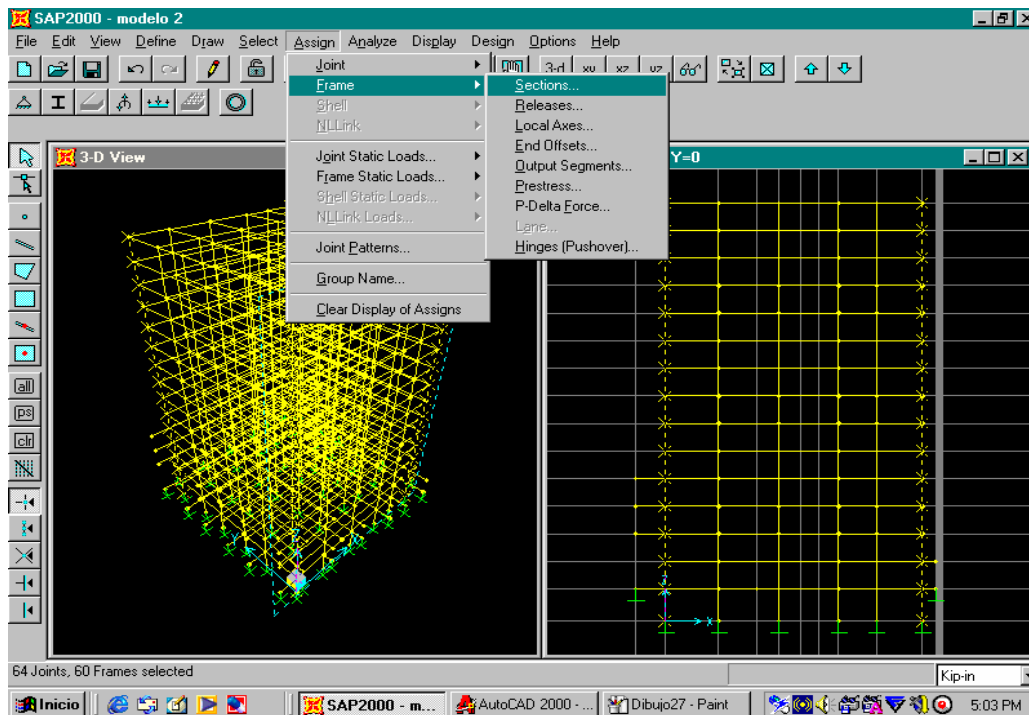


Figura 5.31: Secuencia de comandos

Después de realizar la secuencia anterior se obtiene la ventana

Define Frame Sections

Escogemos el perfil W14x370 y se presiona el botón

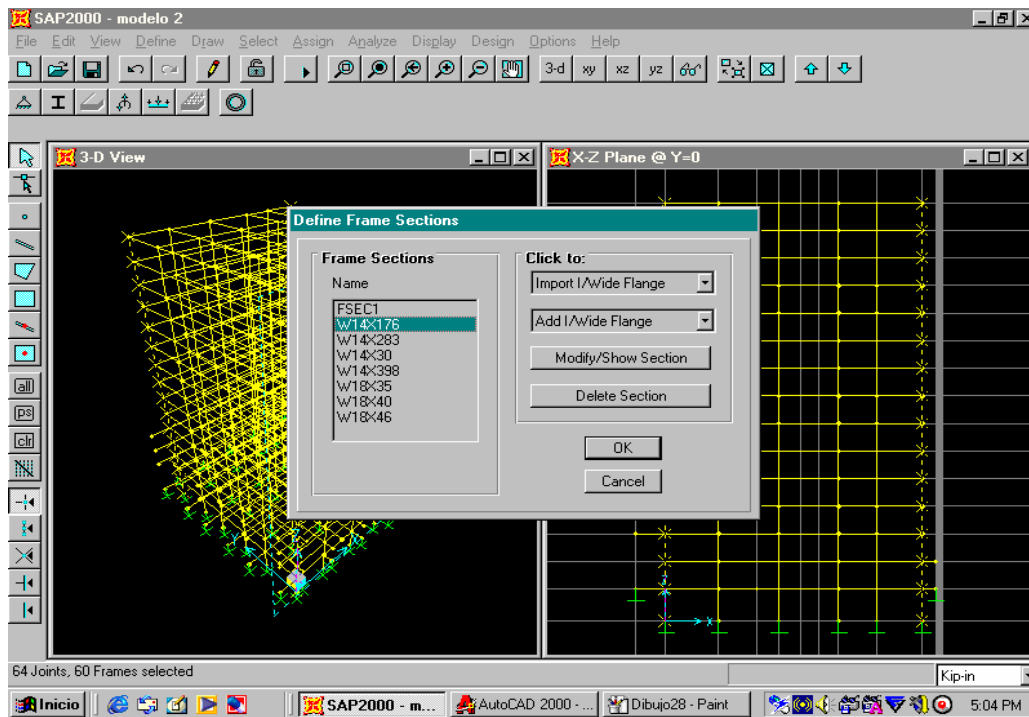


Figura 5.32: Cuadro de asignación de perfiles

De la misma manera se procede hacer con las vigas y las diagonales.

En la grafica 5.33, se puede observar a la estructura tridimensional con sus secciones asignadas.

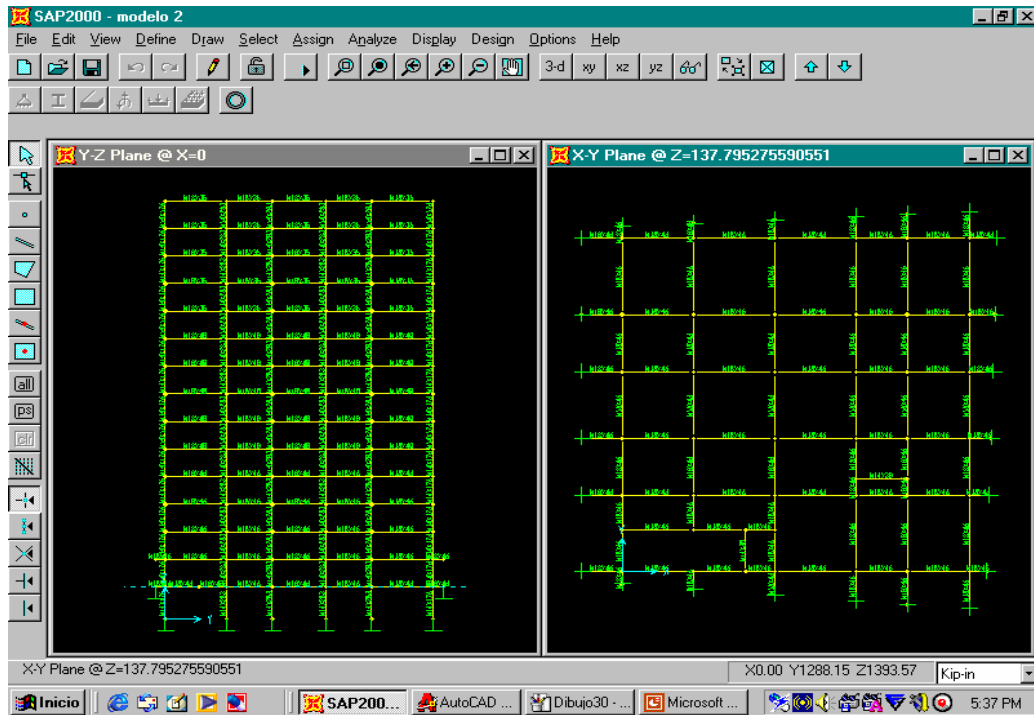


Figura 5.33: Secciones asignados al modelo estructural

EJES LOCALES

Se procede a cambiar el eje local de la sección transversal de la columna, para poder tener las columnas como se indica en los planos. Se sigue la siguiente secuencia de comandos.

Assign+Frame+Local Axes...

Como se indica en la figura 5.34.

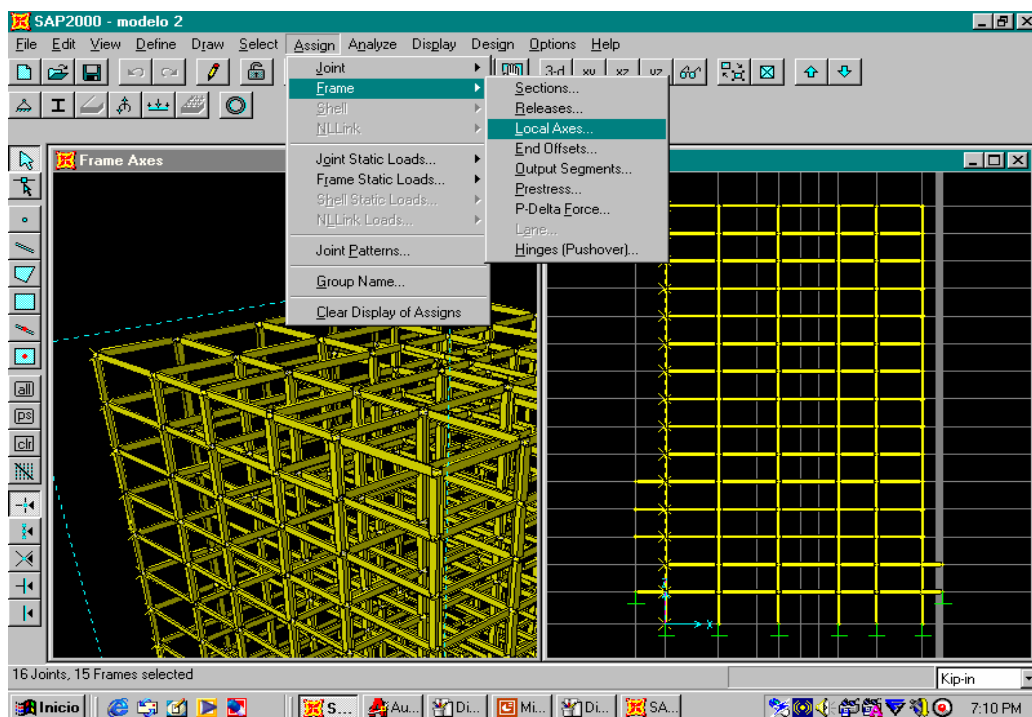


Figura 5.34: Cuadro de asignación de comandos para el eje local

Después de seguir la secuencia anterior, se obtiene la ventana Frame Local Axis. Ingresamos el valor de 90 en el recuadro de Angle in Degrees. Finalmente se presiona el botón

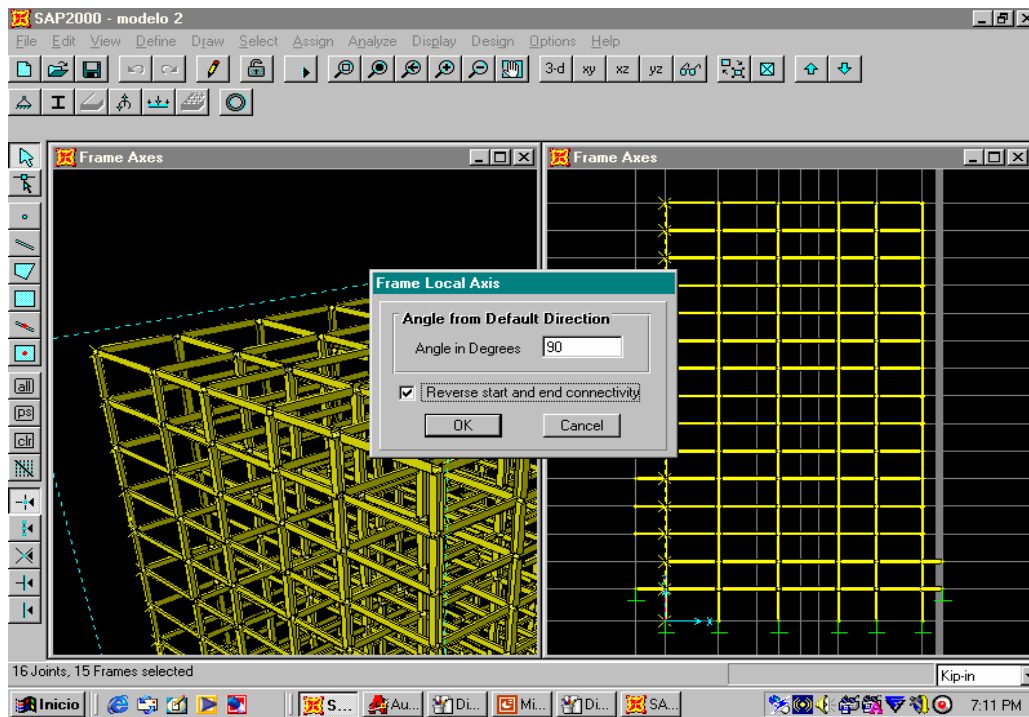


Figura 5.35: Cuadro de rotación del perfil

ESTADOS DE CARGA

Para definir los estados de carga, se sigue la siguiente secuencia de comandos.

Define+Static Load Cases...

Como se muestra en la figura 5.36.

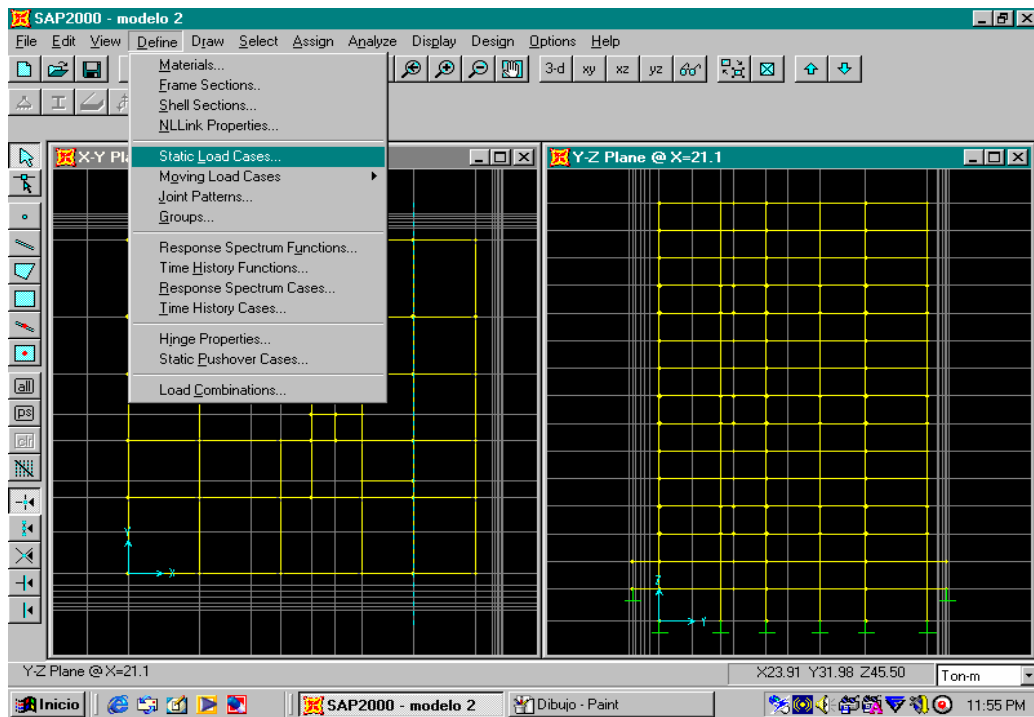


Figura 5.36: Cuadro de asignación de comandos para casos de carga

Se obtiene la ventana correspondiente a Define Static Load Case Names.

Se procede a ingresar el nombre de las cargas en Load, el tipo de carga en Type y el multiplicador por peso propio en Self Weight Multiplier. Como se muestra en la figura. Y finalmente se presiona el botón

De esta forma se habrán definido los estados de cargas

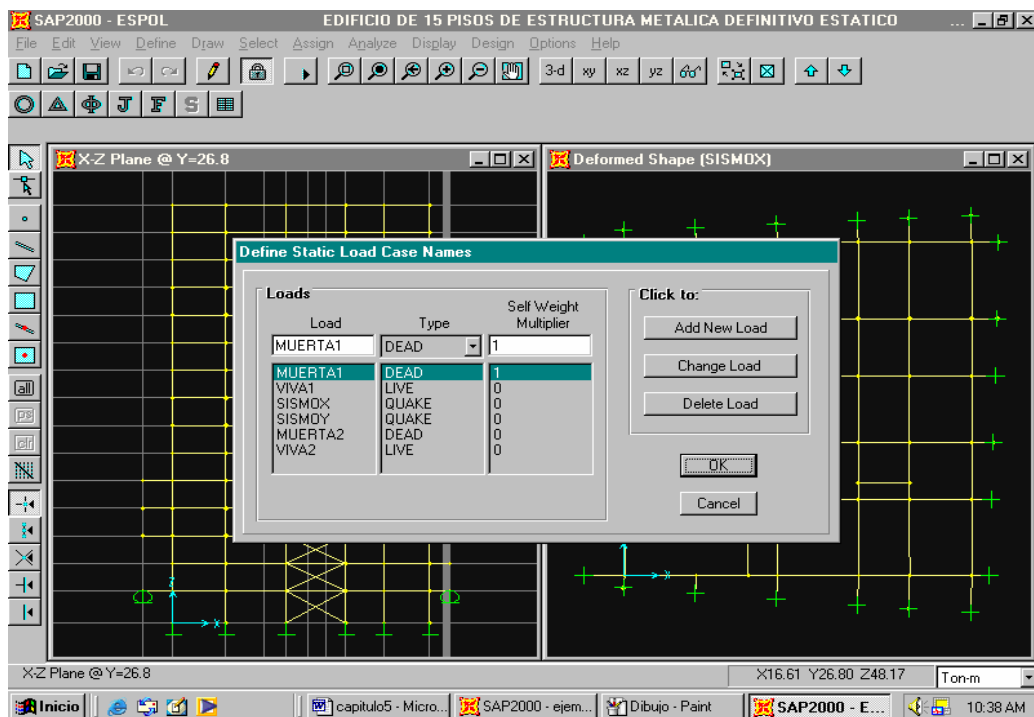


Figura 5.37: Cuadro de definición de los estados de carga

COMBINACIONES

Las vigas interiores soportan dos cargas muertas que las he llamado muerta1, muerta2. Y dos cargas vivas llamados viva1, viva2.

Donde la carga muerta= muerta1+muerta2

carga viva=viva1+viva2

Para definir la combinación de carga se sigue la siguiente secuencia de comandos.

Define+Load Combinations

Como se muestra en la figura 5.38.

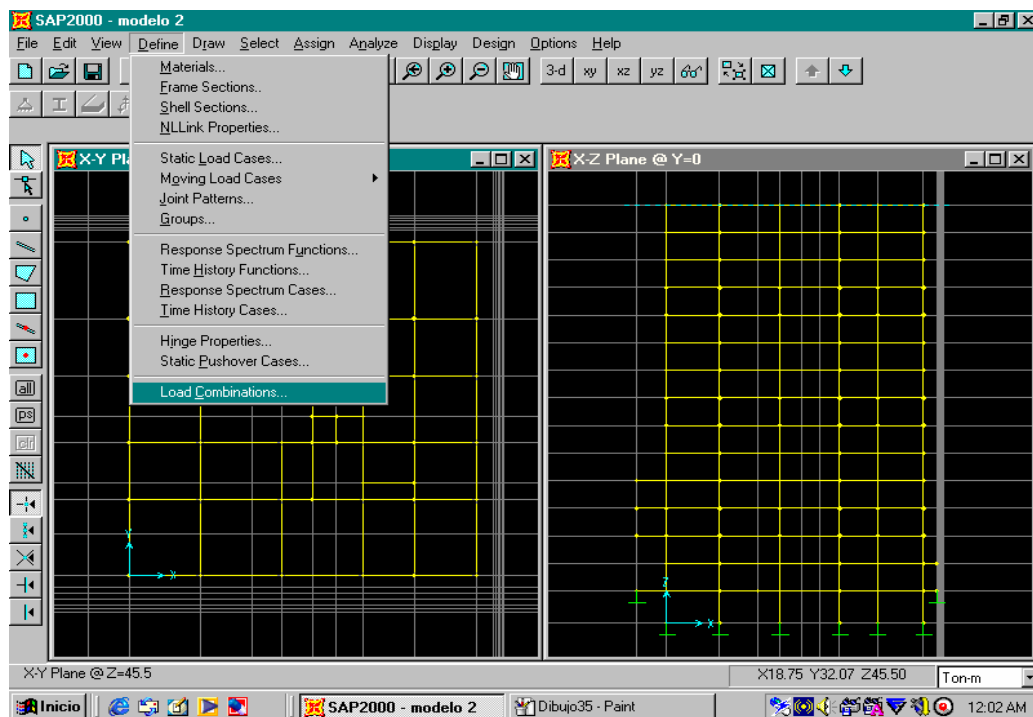


Figura 5.38: Cuadro de secuencia para definir combinaciones de carga

Después de seguir la secuencia anterior se obtiene la ventana mostrada

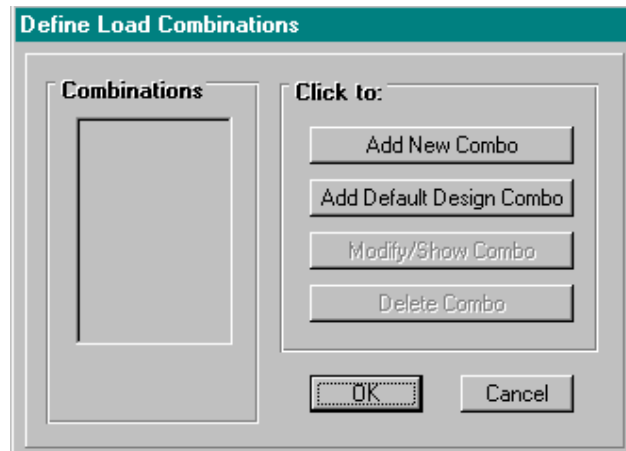


Figura 5.39: Cuadro de combinaciones de carga

Se hace Click en Add New Combo. Para obtener la figura 5.40.

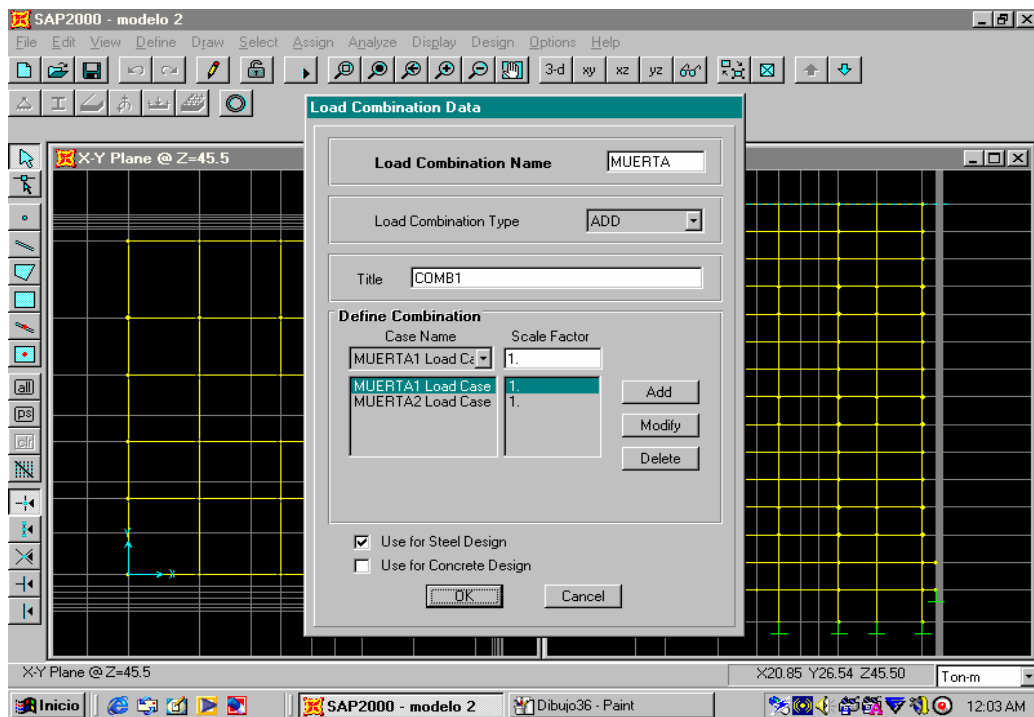


Figura 5.40: Cuadro de dato de combinación de carga

Se presiona el botón , de la misma forma se hace para la combinación de carga viva. Para obtener la ventana siguiente que se muestra en la figura 5.41.

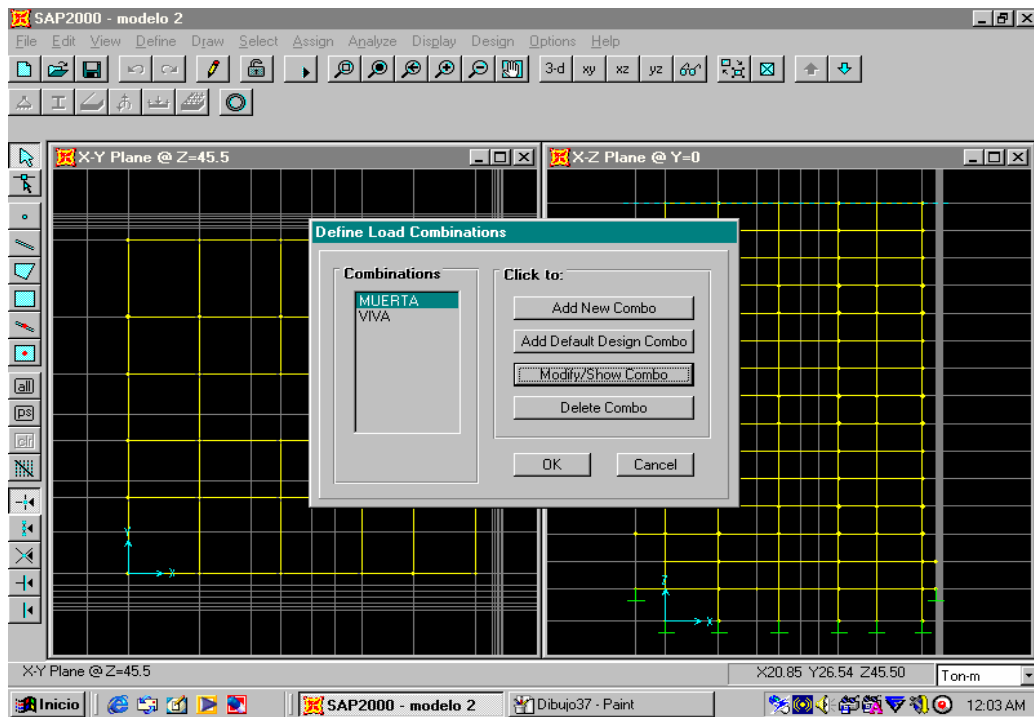


Figura 5.41: Cuadro de definición de combinaciones de carga una vez definido las combinaciones tanto para las cargas vivas, y muertas. Se cierra la ventana presionado el botón

CARGAS DISTRIBUIDAS Y CARGAS PUNTUALES.

Se debe cambiar las unidades a Tn-m. Para la asignación de cargas distribuidas primero se debe marcar las barras cargadas con un mismo tipo de carga.

Assign+Frame Static Loads..+Trapezoidal

Como se muestra en la figura 5.42.

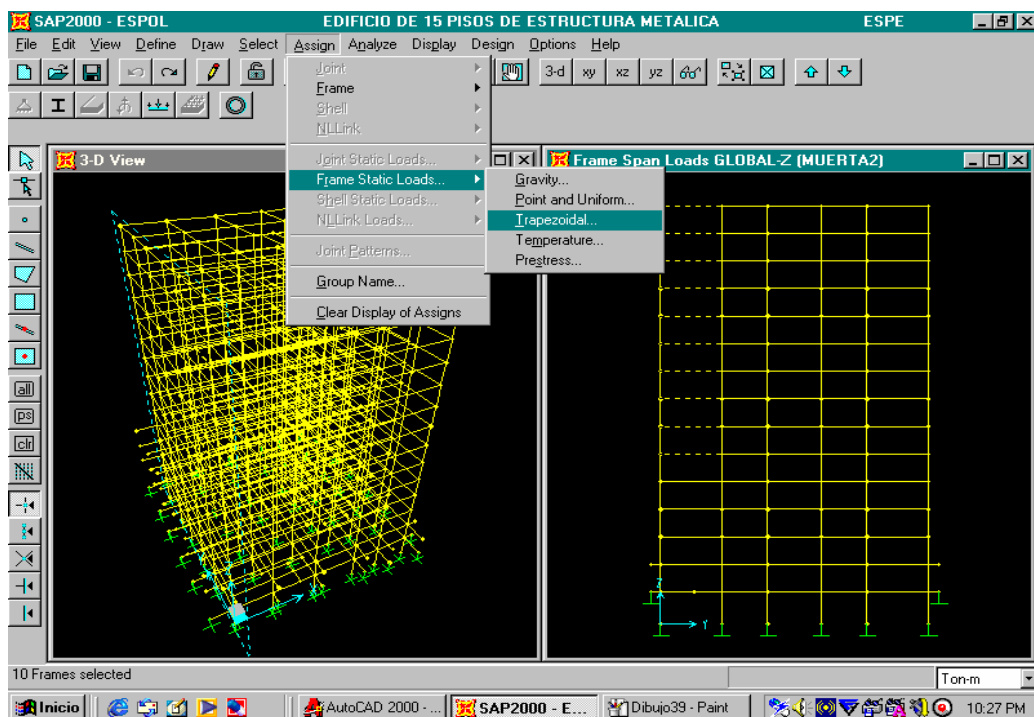
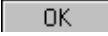


Figura 5.42: Cuadro de secuencia para asignar las cargas

Se define las cargas trapezoidales como se muestra en la ventana Trapezoidal Span Loads.

Trapezoidal Loads				
	1.	2.	3.	4.
Distance	0	2.65	3.45	6.1
Load	0.	1.86	1.86	0.

Figura 5.43: Cuadro de datos para carga trapezoidal

se presiona el botón  en la ventana Trapezoidal Span Loads.

Para obtener la figura 5.44 siguiente.

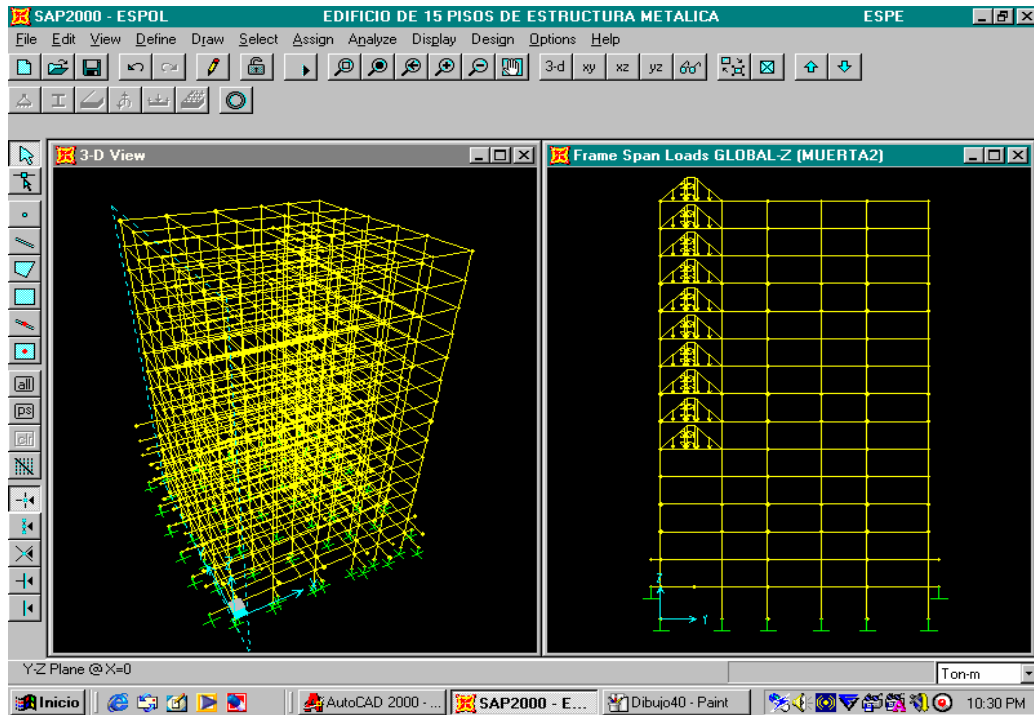


Figura 5.44: Pórtico con carga trapezoidal asignado

Para definir las cargas triangulares

Assign+F_rame Static Loads..+Trapezoidal

Se obtiene la ventana mostrada

Trapezoidal Span Loads

Load Case Name: MUERTA2

Load Type and Direction

Forces Moments

Direction: Gravity

Options

Add to existing loads
 Replace existing loads
 Delete existing loads

Trapezoidal Loads

	1.	2.	3.	4.
Distance	0.	0.25	1	0
Load	0.	1.61	0.	0.

Relative Distance from End-I Absolute Distance from End-I

OK Cancel

Figura 5.45: Cuadro de datos para carga triangular

Se presiona el botón en la ventana Trapezoidal Span Loads.

Para obtener la figura 5.46.

Así se habrán definido las cargas trapezoidales, triangulares

Como se muestra en la figura, de la misma manera se hace para las demás cargas.

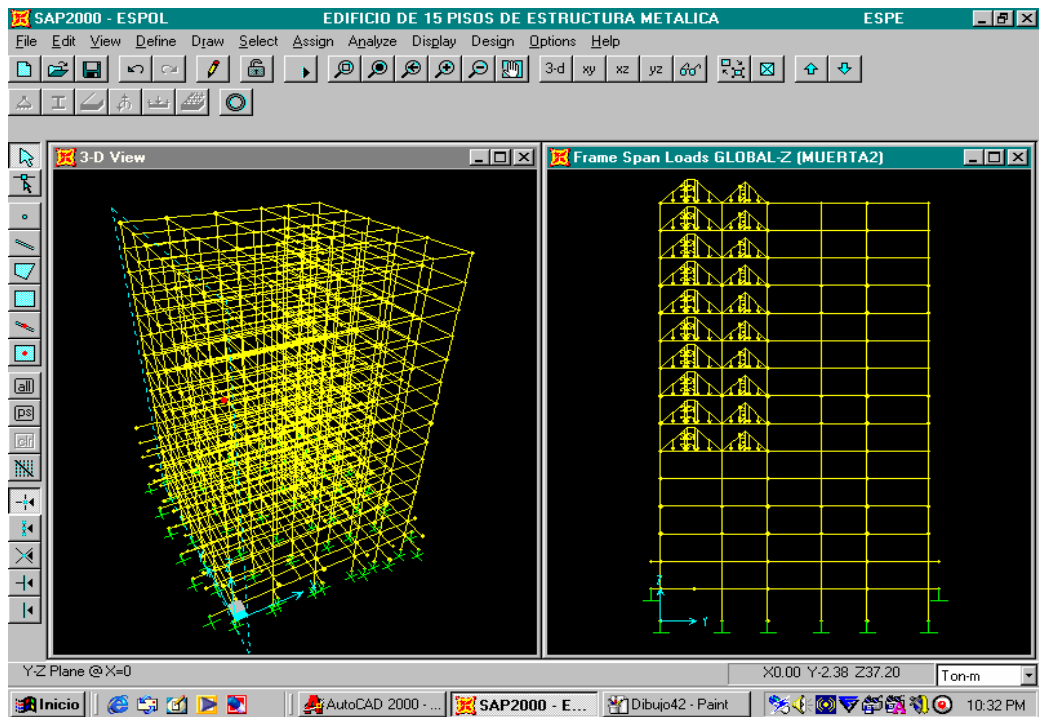


Figura 5.46: Pórtico con carga triangular y trapezoidal asignado a la viga

CREACION DE PLANOS RIGIDOS.

Para crear los planos rígidos, primero se deben crear nudos de los centros de masa de cada piso. Para eso se presiona el siguiente botón.



El símbolo del mouse cambia de forma. Se mueve aproximadamente al sitio del centro de masas y ahí se presiona la tecla derecha del mouse. Para ver el nuevo nudo creado, se presiona el siguiente botón.



Que refresca la pantalla.

Para cambiar las coordenadas a la posición exacta, presione el botón.



Apunte el nudo con el que se esta trabajando y presione la tecla derecha del mouse. Aparece el siguiente cuadro

Los valores que se encuentra en la figura 5.47 es igual a las coordenadas del centro de masa.

Joint Information

Identification and Location

Joint: 784 X: 12.62 OK

Attached to: 0 Elements Y: 13.59 Cancel

Z: 3.5

Specifications

Restraints: [] [] [] [] [] []

Constraint: Name [] Type []

Springs: [] [] [] [] [] []

Masses: [] [] [] [] [] []

Local Axes: [] [] []

Pattern: Name [] Value []

Load Condition: []

Forces: [] [] [] [] [] []

Displacements: [] [] [] [] [] []

Figura 5.47: Cuadro de ubicación del centro de masa

Cambie los datos como esta indicado y presione el botón OK refresque la imagen como ya conoce.

Para los otros pisos trabaje de una manera similar, en los planos XY respectivos.

Para la creación de planos rígidos.

Se marca todos los nudos del primer piso y luego se usa la siguiente secuencia de opciones.

Assign+Joint+Constraints..

Se obtiene la siguiente ventana.

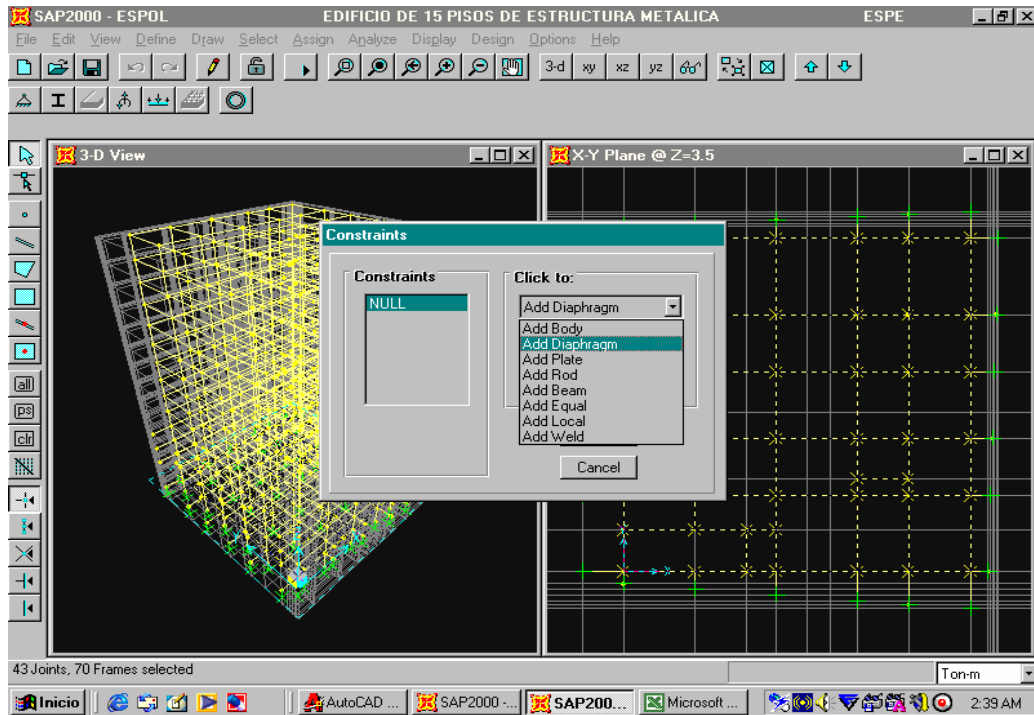


Figura 5.48: Cuadro de constraints

Use la opción que esta marcada. "Add Diaphragm"

Aparece el cuadro siguiente que es la figura 5.49

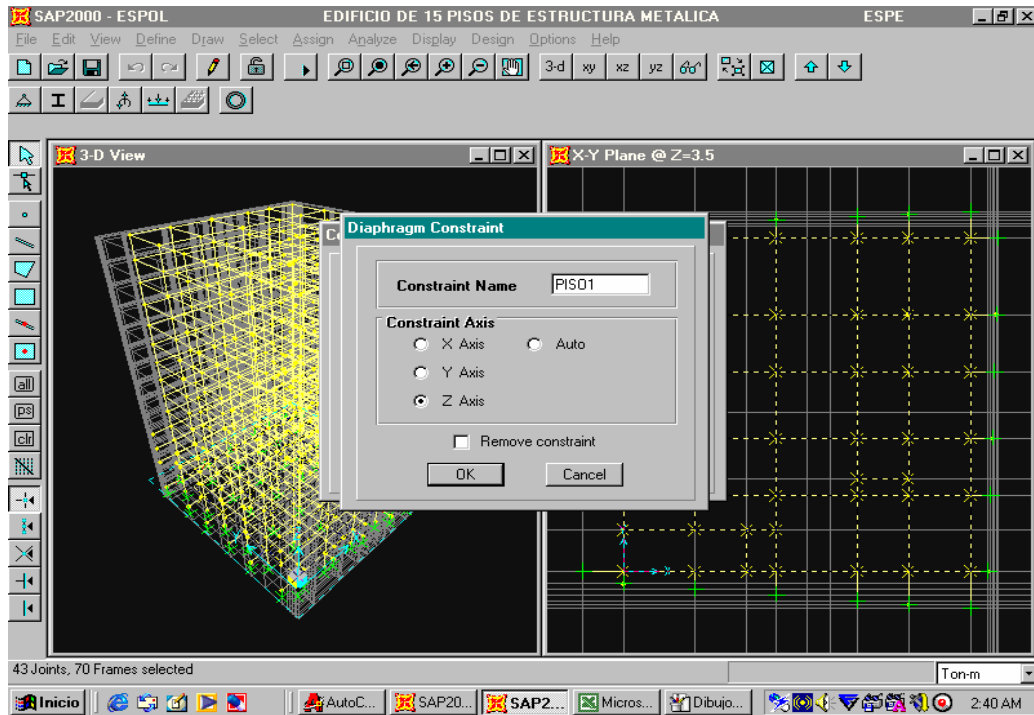


Figura 5.49: Cuadro del constraints Diaphragm para los pisos

Llénelo como esta indicado. luego presione el botón "OK" y en el recuadro que se reabre de nuevo "OK".

Se repite este procedimiento para el resto de pisos.

Para ingresar las cargas sísmicas y los momentos accidentales en la dirección X. Se marca el nudo del primer piso y luego presione el botón.



Aparece el siguiente cuadro

Joint Forces	
Load Case Name	SISMOX
Loads	
Force Global X	5.71
Force Global Y	0.
Force Global Z	0.
Moment Global XX	0.
Moment Global YY	0.
Moment Global ZZ	9.21
Options	
<input checked="" type="radio"/>	Add to existing loads
<input type="radio"/>	Replace existing loads
<input type="radio"/>	Delete existing loads
OK	
Cancel	

Figura 5.50: Cuadro de datos para ingresar las fuerzas sísmicas y momentos accidentales.

Cambie los datos como esta indicado y luego presione el botón "OK". Repita este procedimiento para el resto de pisos y también para las cargas por sismo y momentos accidentales en la dirección Y.

Se procede a restringir los nudo de piso, debido a que las losas tienen tres grados de libertad. Las losas se desplazan en la dirección X, Y y rotan alrededor del eje vertical Z.

Se marcan los nudos de piso y se restringen como se muestra en la figura 5.51.

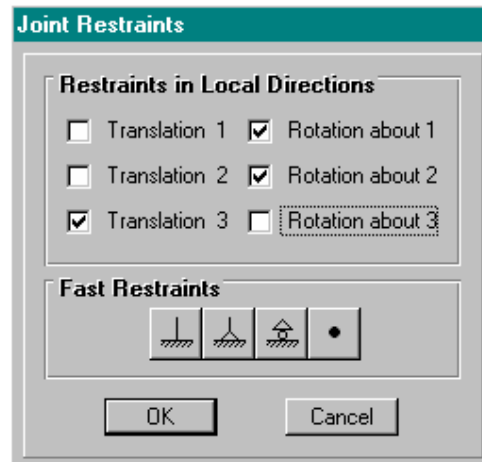


Figura 5.51: Cuadro para restringir los nudos de los centro de masa

Todos los nudos de centro de masa tendrán estas restricciones.

se finaliza presionando el botón "OK"

El nudo de piso tendrá la siguiente información

Joint Information

Identification and Location

Joint: 784 X: 12.62 Y: 13.59 Z: 3.5

Attached to: Elements

OK Cancel

Specifications

Restraints: U3 R1 R2

Constraint: Name: PISO1 Type: Diaphragm

Springs:

Masses:

Local Axes:

Pattern: Name: Value:

Load Condition: SISMOX

Forces: 5.71 0. 0. 0. 0. 9.21

Displacements:

Figura 5.52: Cuadro de información del centro de masa

PERFECCIONAMIENTOS.

EXTREMOS DE RIGIDEZ INFINITA

Son necesarios debido a las dimensiones reales de los elementos pero sobre todo porque para el diseño de vigas, el programa calculara los momentos actuantes en la cara de las columnas, y no en los ejes.

Se marca toda la estructura con el botón.



luego use el menú

Assign+Frame+End Offsets...

Aparece el siguiente cuadro

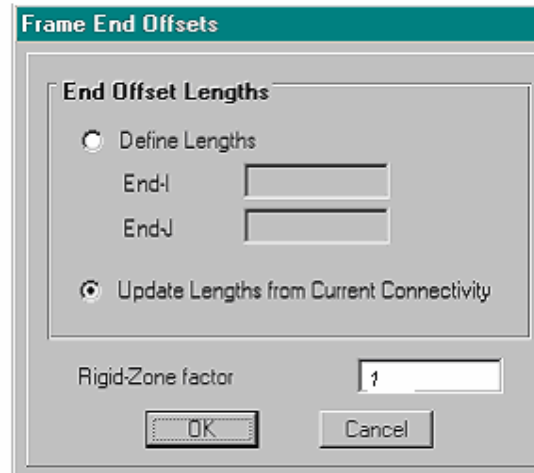


Figura 5.53: Cuadro para la definición de rigidez de los perfiles

Use la opción y los valores que están indicados. Y se finaliza presionando el botón “OK”.

CORRER EL ANÁLISIS

Una vez que los datos necesarios han sido ingresados se esta en condición de correr el modelo, se incluirá el análisis P-Delta.

Se usa el menú

Analyze+Set Options...

Aparece el siguiente cuadro.

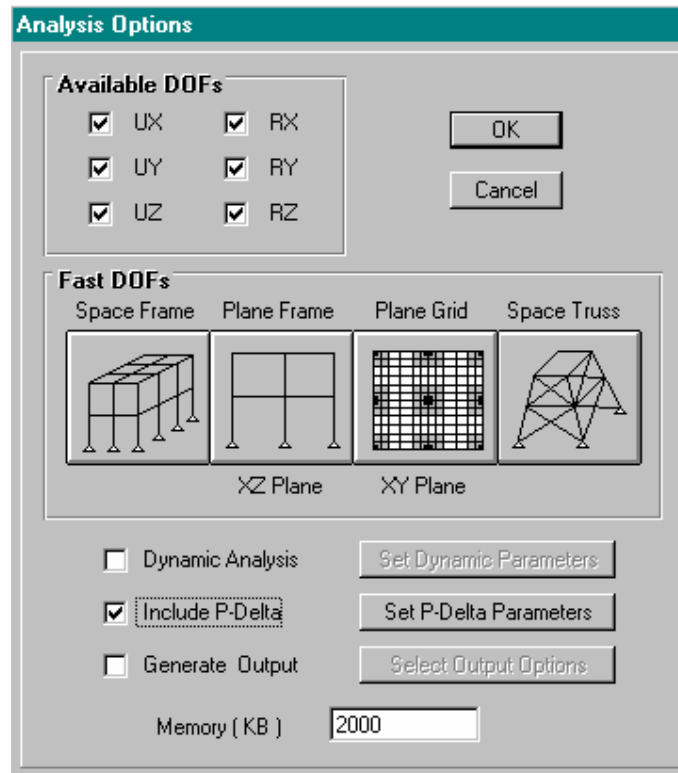


Figura 5.54: Cuadro de opciones para el análisis

Se usa las opciones que están indicados. Se debe marcar el casillero “Include P-Delta”. luego se presiona el botón “OK” Finalmente se esta en condición de correr el modelo.

Se usa el menú.

Analyze+Run

Como se muestra en la figura 5.55.

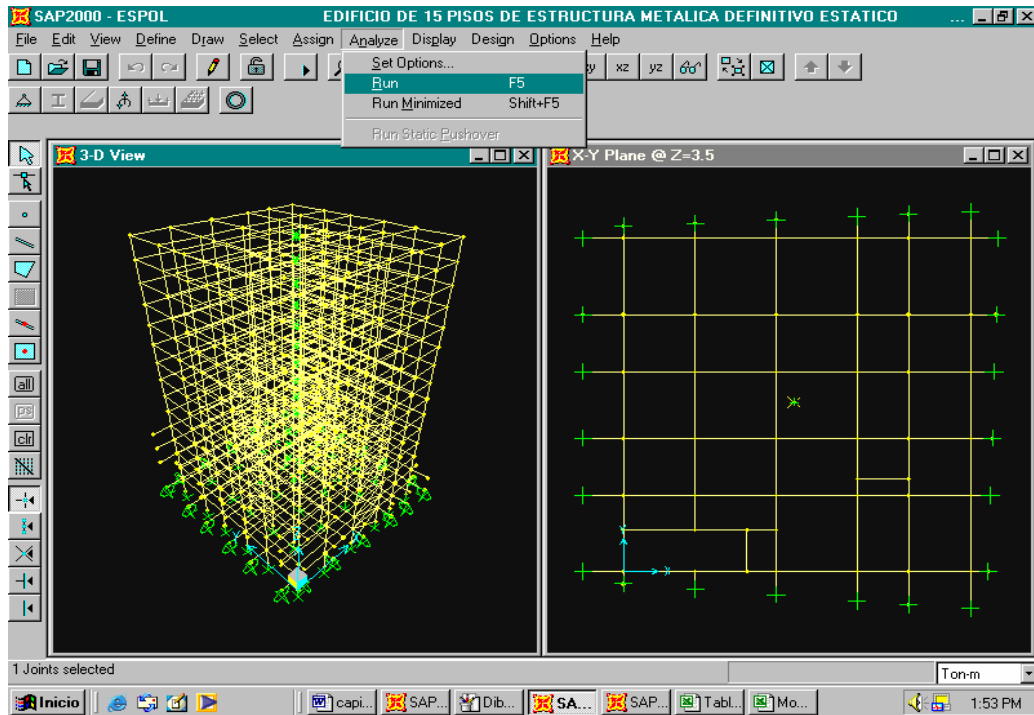


Figura 5.55: Cuadro de secuencia para correr el modelo

Después de finalizar la secuencia anterior, el programa nos pide guardar el modelo, una vez guardado el modelo se obtiene la figura 5.56. Donde nos indica que el modelo estuvo correcto. Y se finaliza haciendo Click en “OK”.

Ahora estamos en condiciones de obtener, momentos, reacciones, fuerzas de piso, desplazamientos, etc.

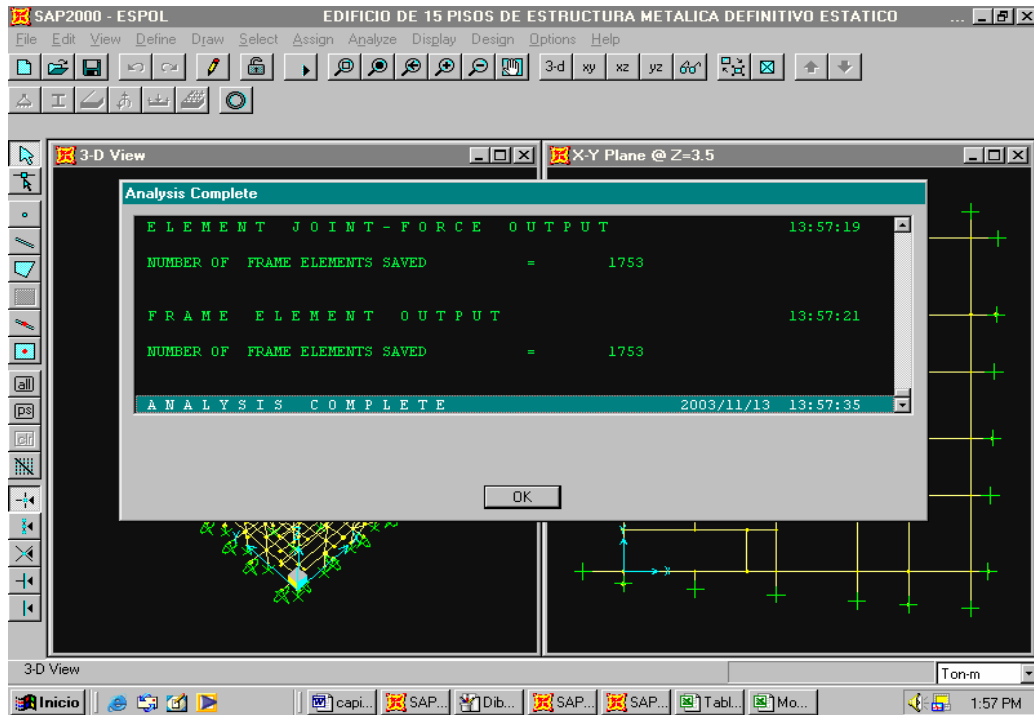


Figura 5.56: Cuadro del análisis completo

DEFORMADA EN LA DIRECCION X

A continuación se mostrarán las deformadas debido a carga sísmica en la dirección X.

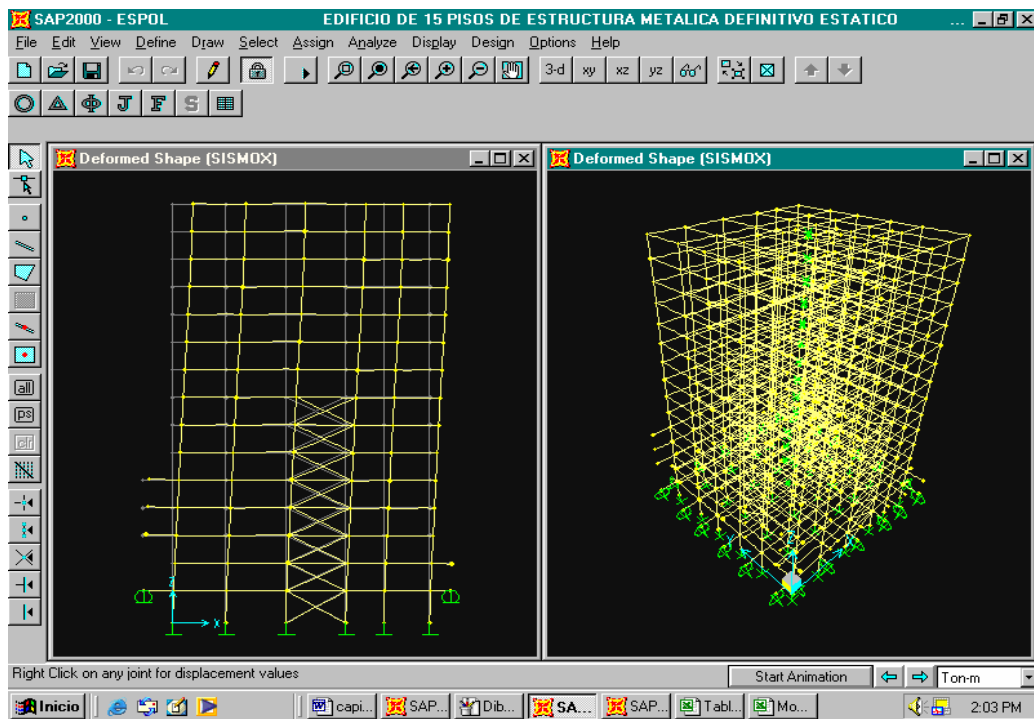


Figura 5.57: Deformada en la dirección X

DEFORMADA EN LA DIRECCIÓN Y

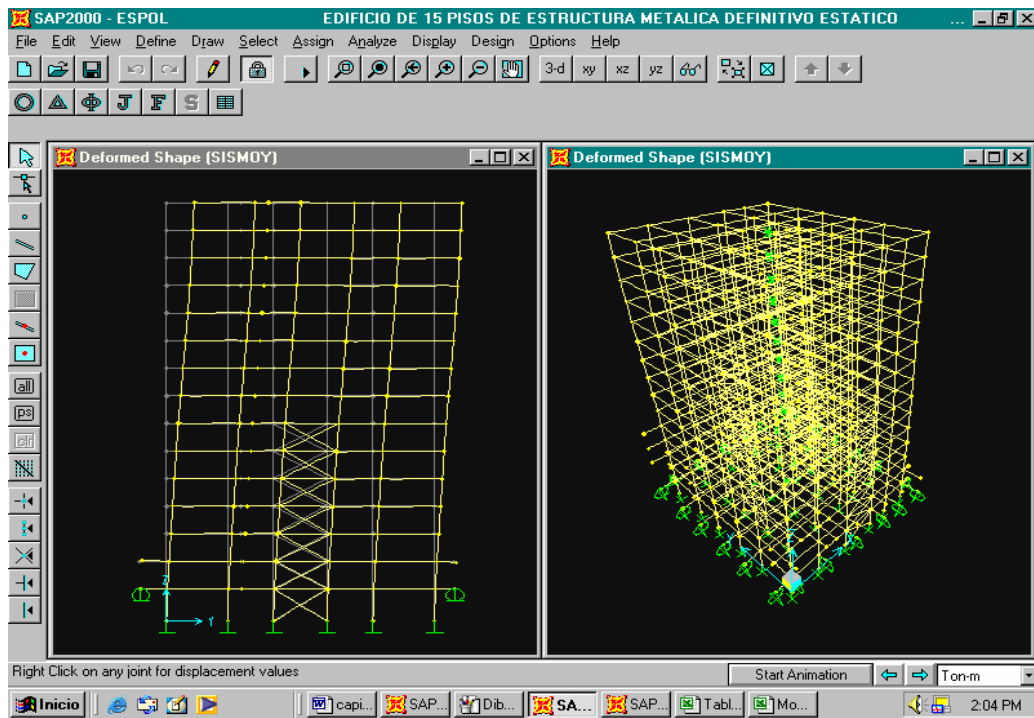


Figura 5.58: Deformada en la dirección Y

DEFORMADA DEBIDO A CARGA MUERTA

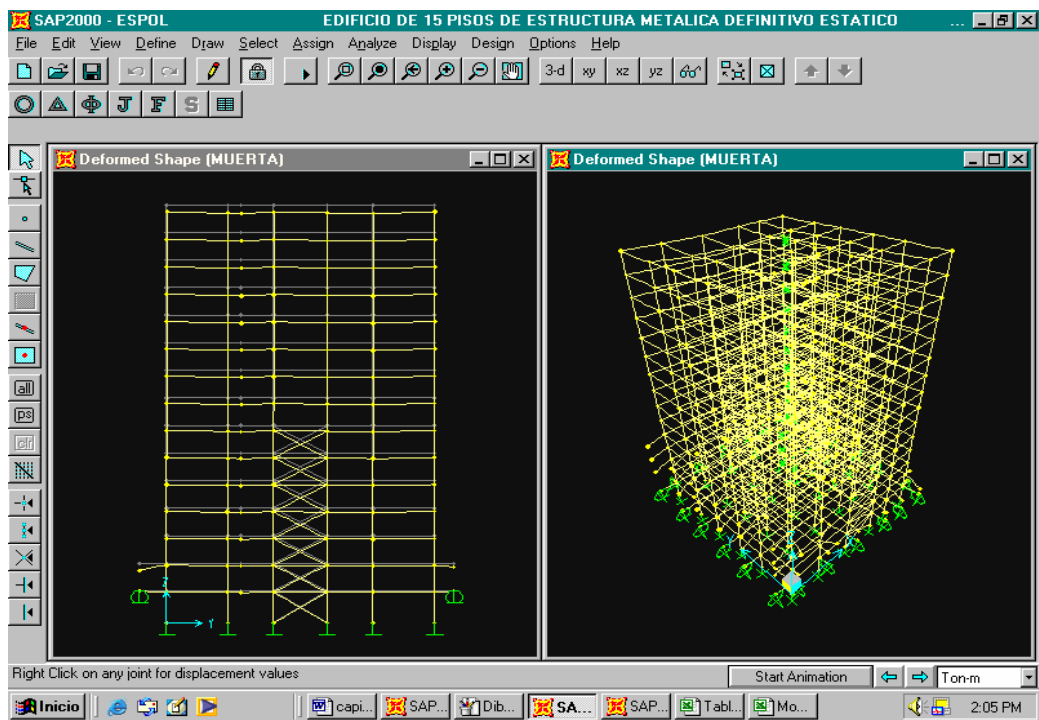


Figura 5.59: Deformada producido por carga muerta

FUERZA AXIAL DEBIDO A CARGA MUERTA

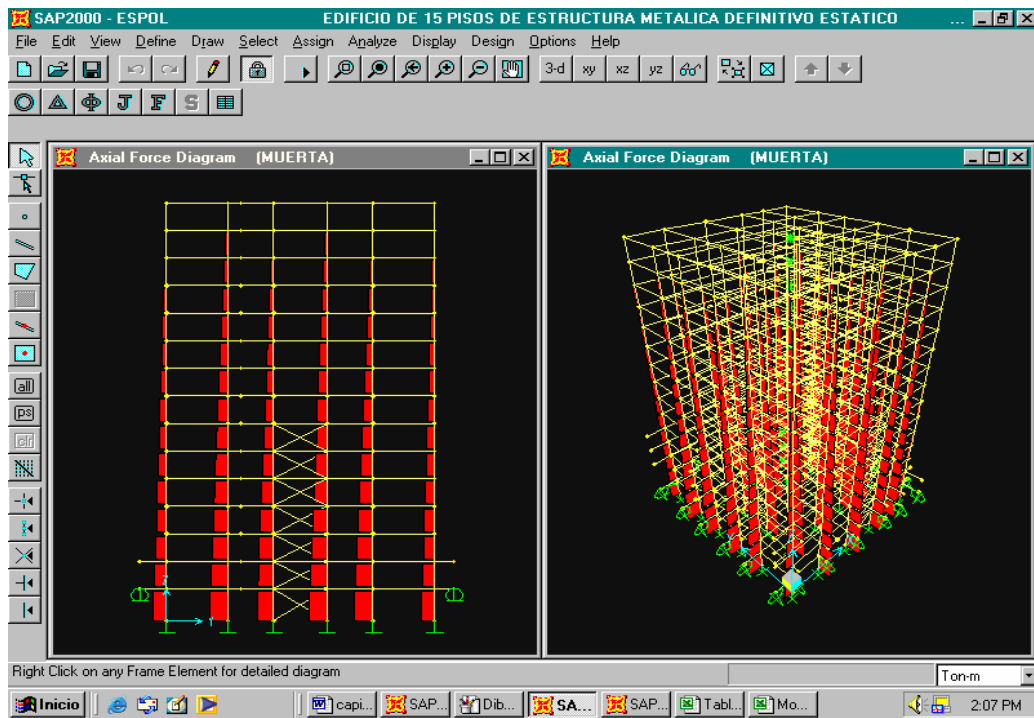


Figura 5.60: Fuerza axial producido por carga muerta

5.2.2 Análisis Sísmico Dinámico

MASAS E INERCIAS ROTACIONALES

Para esta estructura se tienen los datos, en Ton y m.

Piso	Masa (Tn-masa)	Centro de masa despl. Superior der.		M.inercia rotacional (Tn-m ²)
		X (m)	Y (m)	
15	54.33	14.35	14.87	6977.1
14	54.33	14.35	14.87	6977.1
13	54.33	14.35	14.87	6977.1
12	54.33	14.35	14.87	6977.1
11	54.33	14.35	14.87	6977.1
10	54.59	14.35	14.87	7010.5
9	54.59	14.35	14.87	7010.5
8	54.59	14.35	14.87	7010.5
7	54.59	14.35	14.87	7010.5
6	54.59	14.35	14.87	7010.5
5	61.22	12.97	14.86	8822.1
4	61.22	12.97	14.86	8822.1
3	61.22	12.97	14.86	8822.1
2	66.85	15.31	14.95	9658.4
1	72.43	14.18	15.21	11226.8

Para ingresarlos, marque por ejemplo, el nudo centro de masa del piso 1. Luego se usa la siguiente secuencia de opciones.

Assign+Joint+Masses...

Se abre el cuadro que se muestra en la figura 5.61

Masses in Local Directions	
Direction 1	72.43
Direction 2	72.43
Direction 3	0.

Mom. of Inertia in Local Directions	
Rotation about 1	0.
Rotation about 2	0.
Rotation about 3	11226.8

Options

- Add to existing masses
- Replace existing masses
- Delete existing masses

OK Cancel

Figura 5.61: Cuadro de datos para ingresar la masa, y el momento de inercia rotacional

Presione el boton "OK"

Para los nudos de centros de masa desplazado de los otros pisos se realiza un procedimiento similar.

Nota.

El centro de masa usado para el análisis sísmico estático es diferente del centro de masa para el análisis dinámico. En el análisis dinámico se desplaza el centro de masa en 5% de la distancia perpendicular a la dirección del sismo. Mientras que para el análisis sísmico estático la carga sísmica se ubica en el centro de masa y

además se adiciona un momento accidental que es la fuerza sísmica por un brazo de palanca, donde el brazo de palanca es igual al 5% de la distancia perpendicular a la dirección del sismo.

ESPECTRO DE DISEÑO

Para definir el espectro de diseño se hace uso de la siguiente secuencia de opciones.

Define+Response Spectrum Functions...

Se obtiene el siguiente cuadro

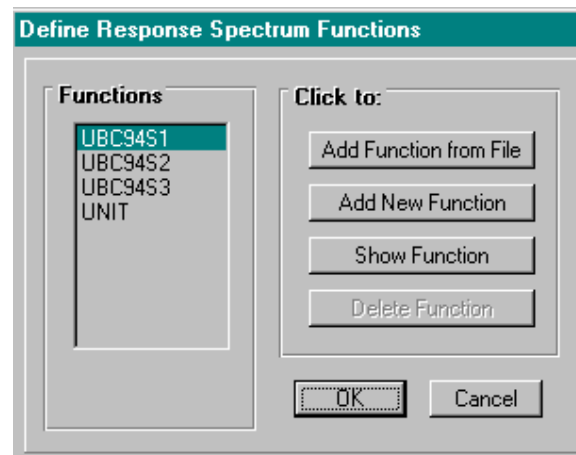


Figura 5.62: cuadro de definición de la función espectro de respuesta

En la ventana Define Response Spectrum Functions

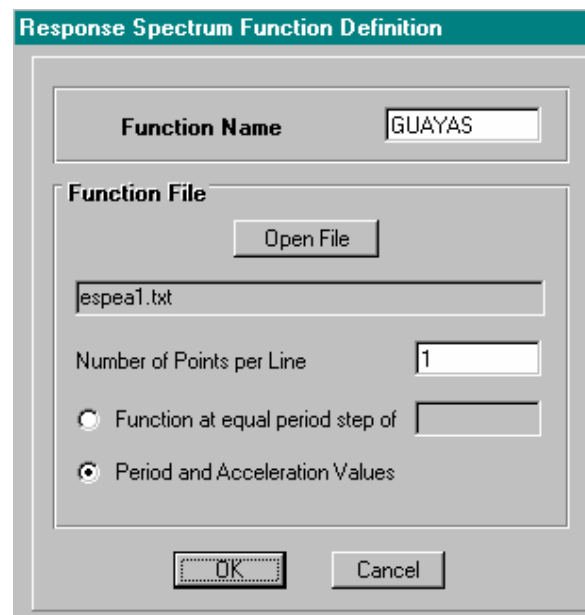
Se hace click en el recuadro “Add Function from File” y se hace

Click en el botón 

Para buscar el archivo espea1 que corresponde a la función espectral. Se debe rellenar los recuadros como se muestra en la figura 5.63. De esta forma se habra definido el nombre de la función

Nota.

La función espectral que fue calculado en el capitulo 4 se guardo en una hoja en excel en formato texto. Con el nombre espea1, para luego usar este archivo en el análisis dinámico.



The image shows a software dialog box titled "Response Spectrum Function Definition". It has a teal header bar. Inside, there are several input fields and buttons. The "Function Name" field is labeled "Function Name" and contains the text "GUAYAS". Below it is the "Function File" section, which includes an "Open File" button and a text field containing "espea1.txt". There is also a "Number of Points per Line" field with the value "1". Two radio buttons are present: "Function at equal period step of" (unselected) and "Period and Acceleration Values" (selected). At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancel" buttons.

Figura 5.63: cuadro de definición del espectro de respuesta

Luego hacemos Click en el botón "OK"

Para obtener el cuadro siguiente

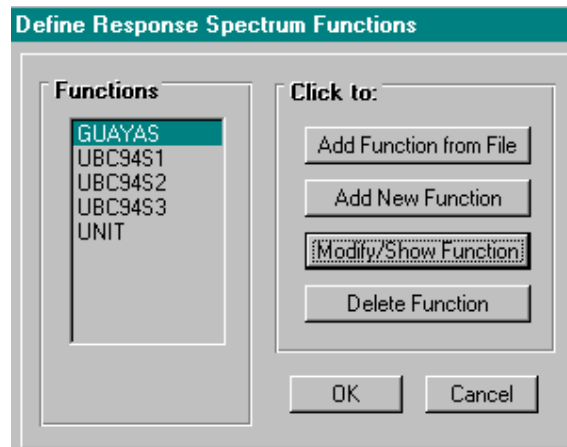


Figura 5.64: cuadro de definición de la función del espectro de respuesta

Luego hacemos Click en el botón "OK"

Y de esta forma habremos definido la función del espectro de respuesta.

DEFINICION DE CASOS DE RESPUESTA

Para usar el espectro GUAYAS en el análisis se usa la secuencia

Define+Response Spectrum Cases...

En el cuadro que aparece se presiona el botón "Add New Spectra"

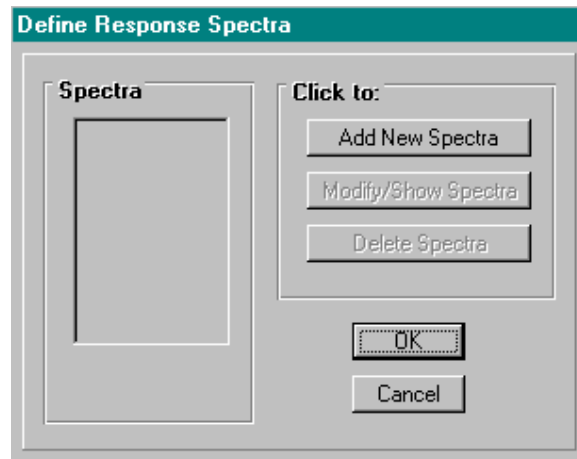


Figura 5.65: cuadro de definición del espectro de respuesta

Después de presionar el botón “Add New Spectra” llene el recuadro como se muestra a continuación.

Response Spectrum Case Data

Spectrum Case Name: SXY

Excitation angle: 0.

Modal Combination

CQC SRSS ABS GMC

Damping: 0.035

F1: F2:

Directional Combination

SRSS ABS

Scale Factor:

Input Response Spectra

Direction	Function	Scale Factor
U1	GUAYAS	9.81
U2	GUAYAS	9.81
U3		

OK Cancel

Figura 5.66: cuadro de definición del espectro combinado SXY

Una vez llenado los recuadro como se muestra en la figura 5.66. Se presiona el botón “OK”, definiendo un caso de espectro de respuesta combinado que se muestra en la figura 5.67.

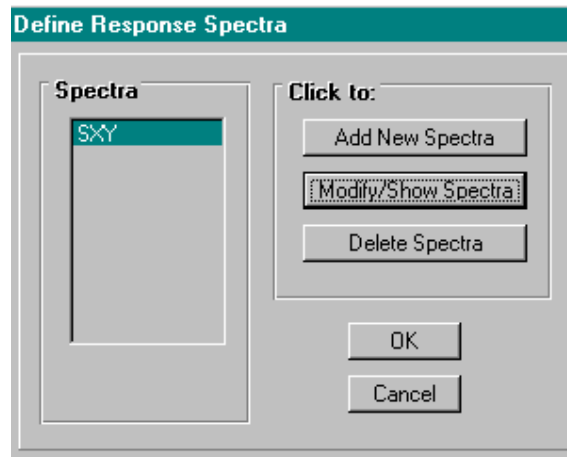


Figura 5.67: cuadro del espectro combinado SXY

Finalmente se presiona el botón “OK”.

Este espectro de respuesta será utilizado para el análisis dinámico.

NUMERO DE VECTORES Y VALORES PROPIOS

Puesto que las losas se consideran como cuerpos rígidos y allí se hallan concentradas las masas, habrá 3 modos de vibrar por planta

Se usa la siguiente secuencia de opciones.

Analyze+Set Options...

Aparece el siguiente recuadro

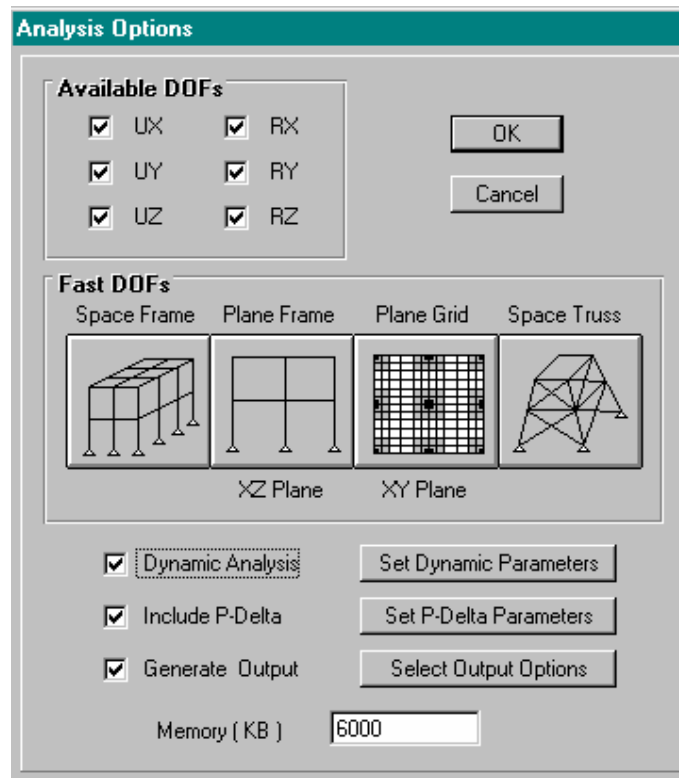


Figura 5.68: cuadro de opciones de análisis

En la figura 5.68 marcado el casillero “Dynamic Analysis”, se presiona el botón “Set Dynamic Parameters”. En el cuadro que se abre se llena el cuadro como se indica en la figura 5.69.

Nota.

La estructura a analizar es de 15 pisos, como cada piso tiene 3 modos de vibrar, en total se tendría 45 modos de vibrar. En este caso se considerara 1 modo de vibrar por piso.

Dynamic Analysis Parameters

Number of Modes 15

Type of Analysis

Eigenvectors Ritz Vectors

EigenValue Parameters

Frequency Shift (Center) 0.

Cutoff Frequency (Radius) 0.

Relative tolerance 1.000E-05

Include Residual-Mass Modes

Starting Ritz Vectors

List of Loads Ritz Load Vectors

Add >

< Remove

OK Cancel

Figura 5.69: cuadro de parámetros del análisis dinámico

Finalmente se presiona el botón “OK” y de nuevo, en el recuadro que se reabre “OK”.

Con este ultimo paso, se ha completado el modelo el cual puede ser analizado.

MODOS DE VIBRAR DE LA ESTRUCTURA

Para que en una estructura no se produzcan esfuerzos adicionales es recomendable que los dos modos de vibrar sean de traslación y el tercer modo de vibrar sea torsional.

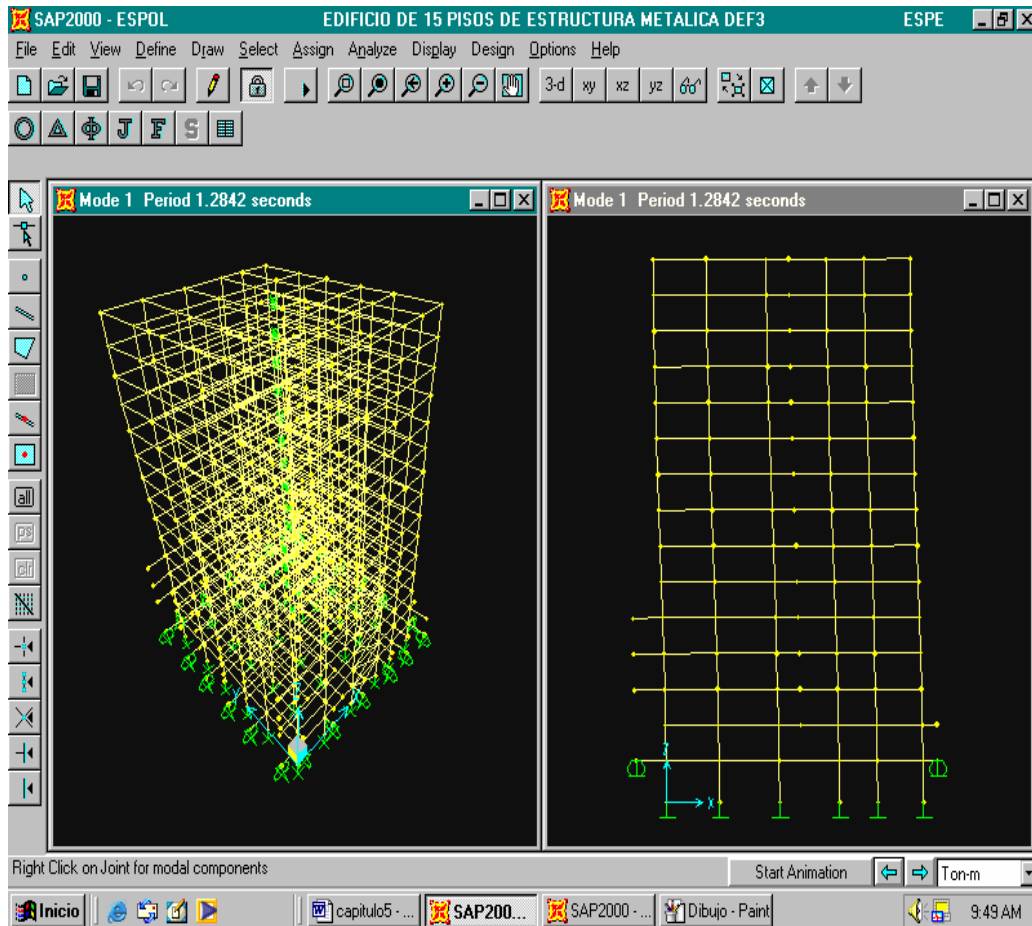


Figura 5.70: primer modo de vibrar, modo de traslación

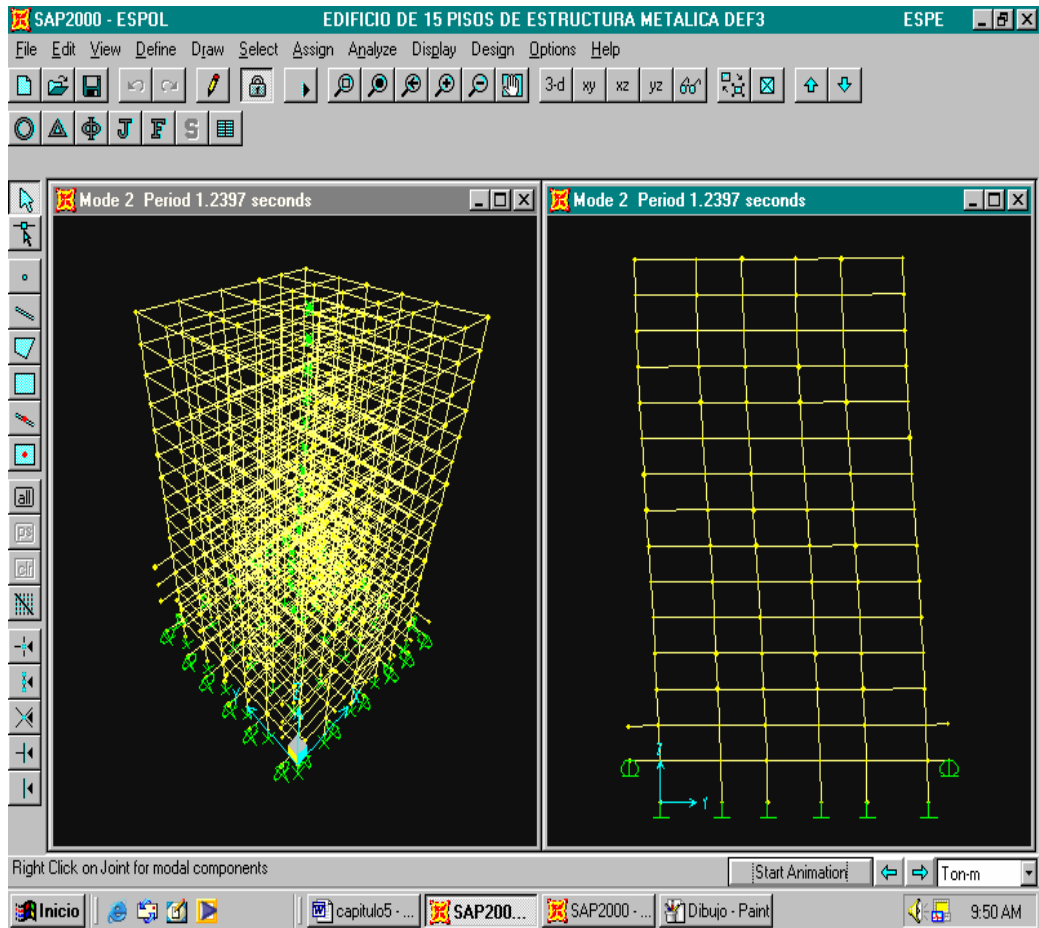


Figura 5.71: segundo modo de vibrar, el segundo modo es de traslación

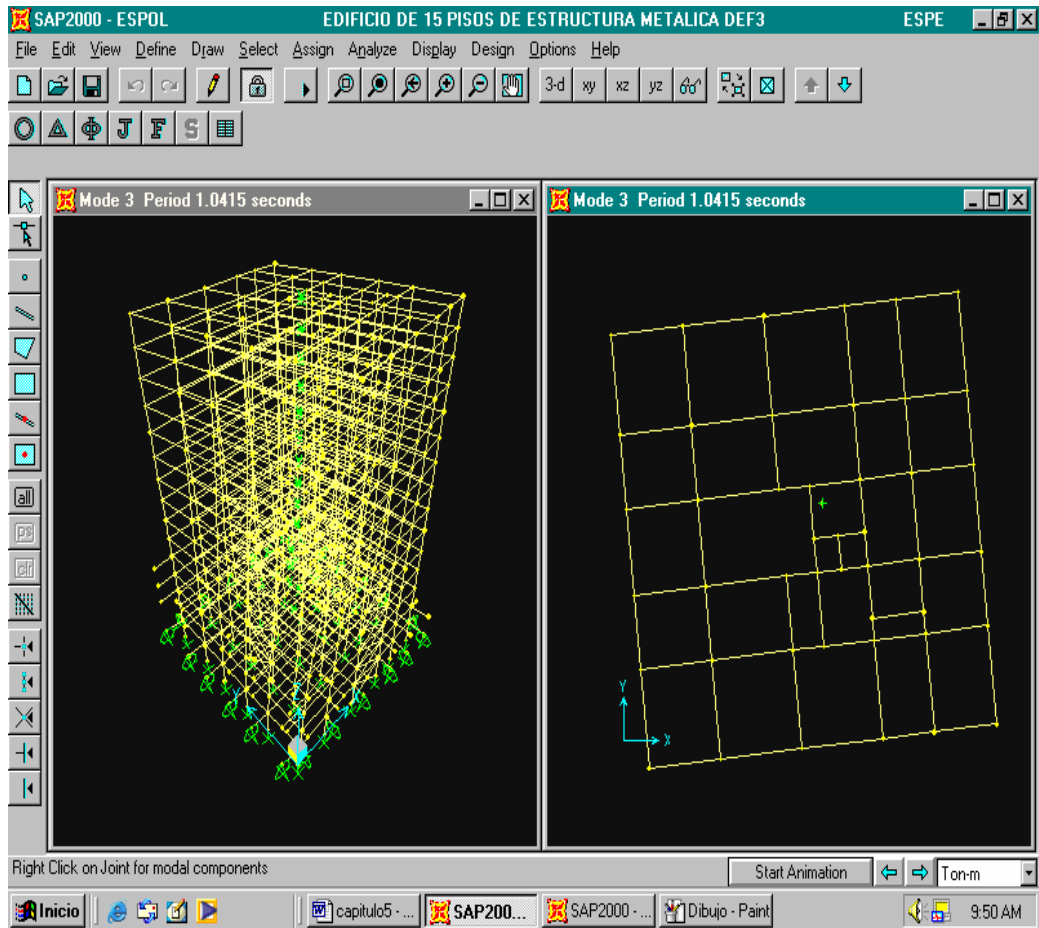


Figura 5.72: Tercer modo de vibrar, el tercer modo es torsional

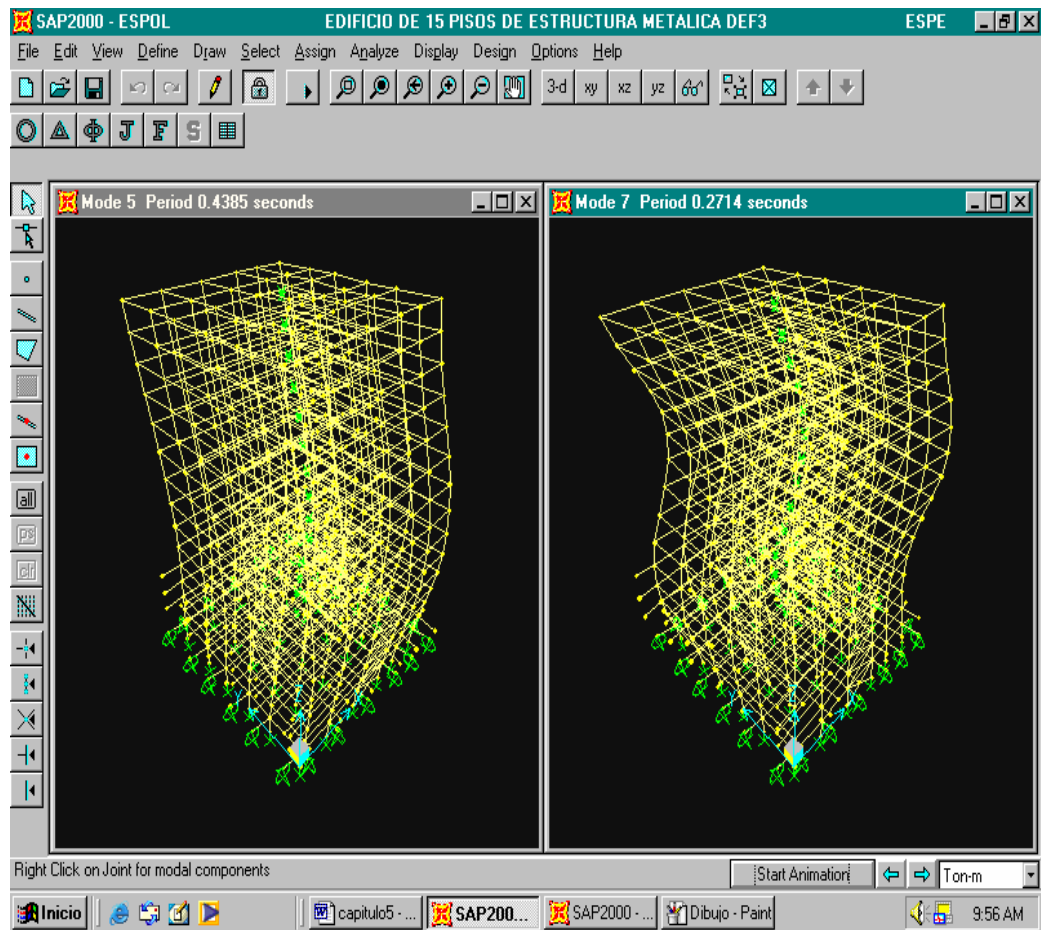


Figura 5.73: Quinto y séptimo modo de vibrar

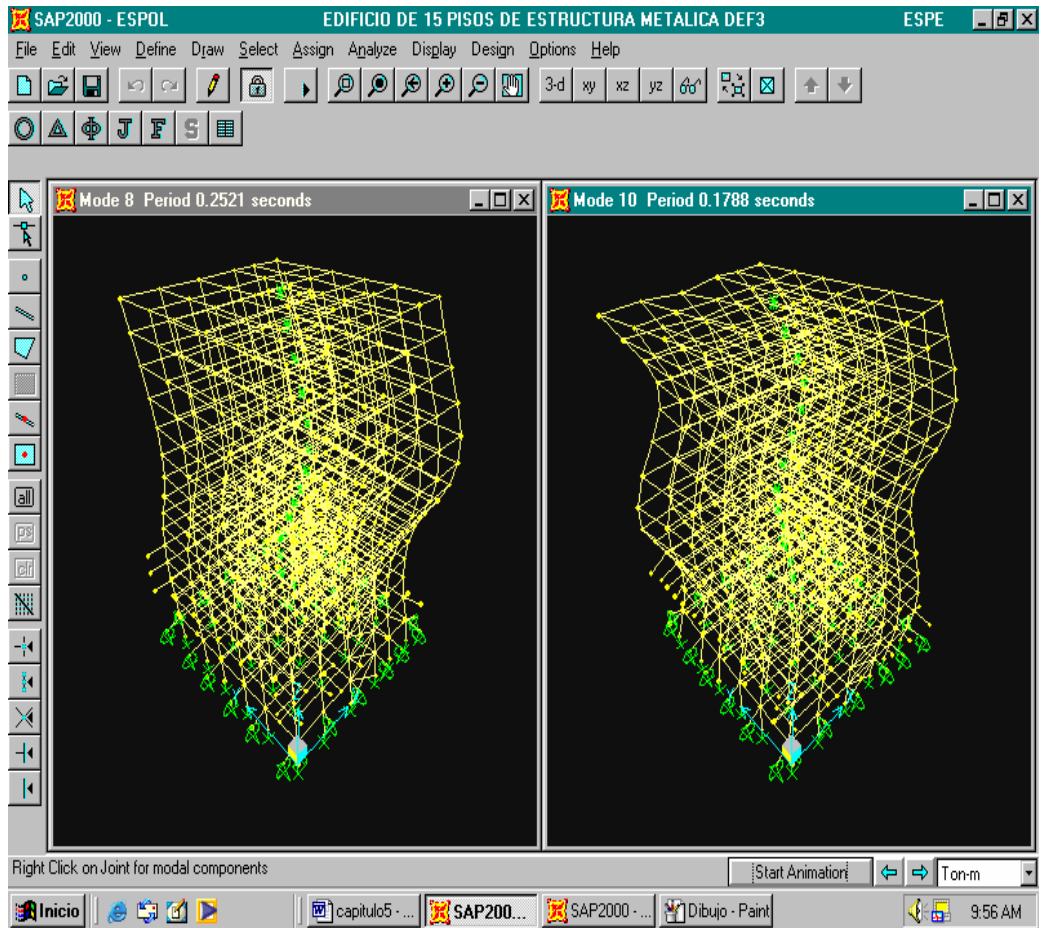


Figura 5.74: octavo y décimo modo de vibrar

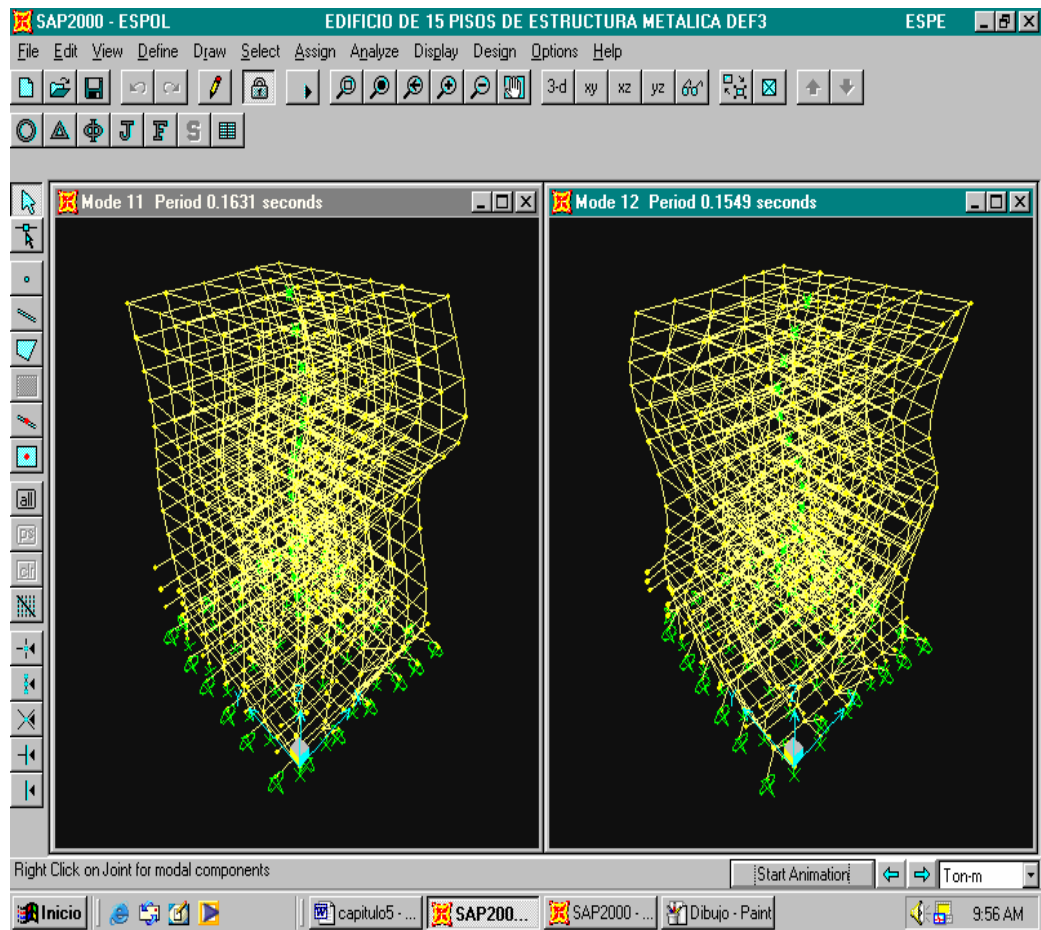


Figura 5.75: décimo primero y décimo segundo modo de vibrar

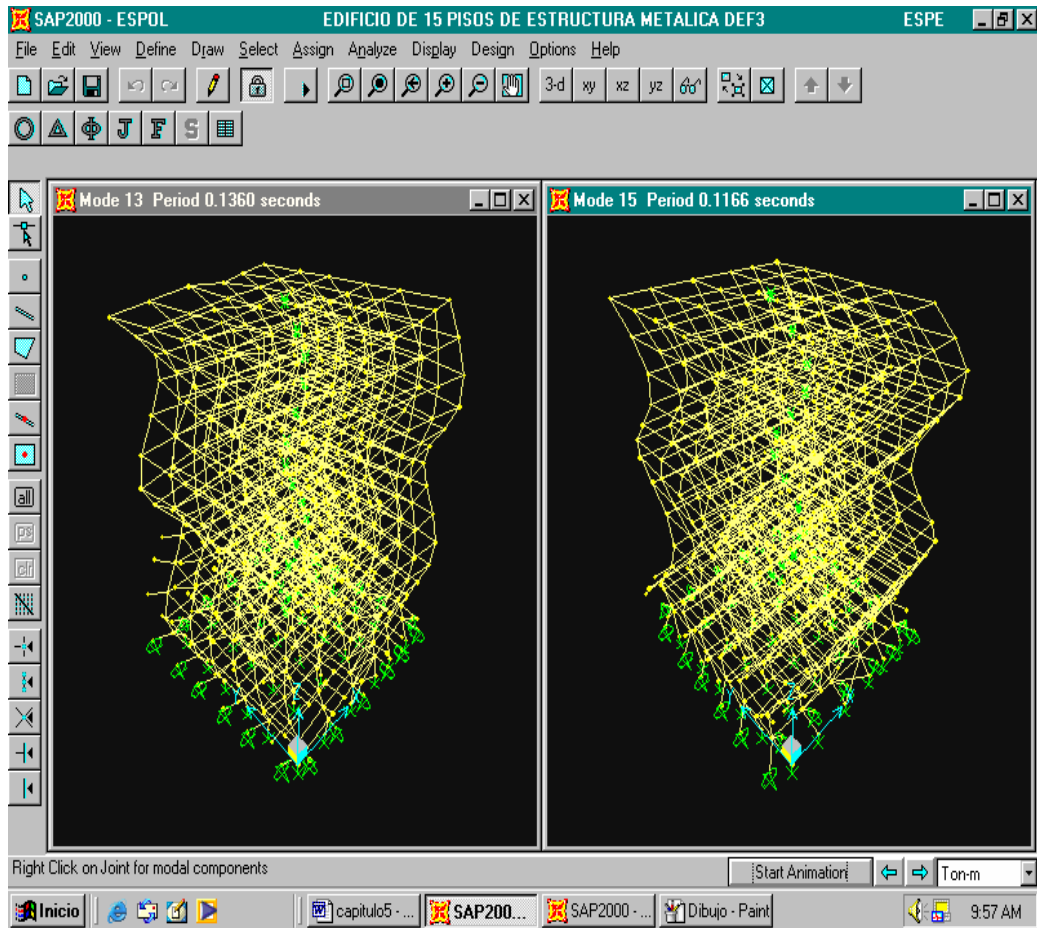


Figura 5.76: décimo tercero y décimo quinto modo de vibrar

5.2.3 Análisis Tiempo Historia

Para el análisis Paso a Paso en el tiempo, se hizo dos análisis. El primero para el acelerograma El Centro, y el segundo para el acelerograma Torres de la Merced. El modelo que se presentara a continuación es para el acelerograma Torres de la Merced.

Para el análisis Paso a Paso en el tiempo se procede de la siguiente manera.

Define+Time History Functions...

Se abre el siguiente cuadro que se muestra en la figura 5.77

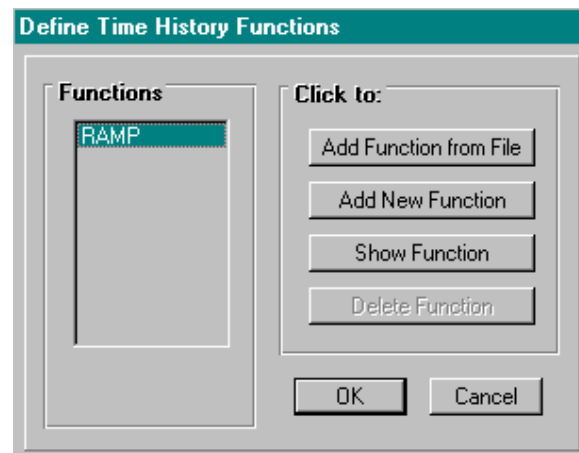


Figura 5.77: Funciones de historia en el tiempo

Se hace Click en el botón “Add Function from File”

Aparece el siguiente cuadro mostrado en la figura 5.77

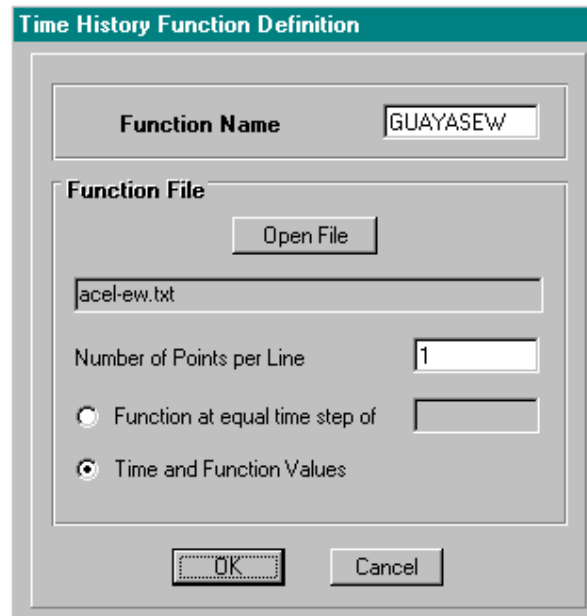


Figura 5.78: Definición del nombre de la función Tiempo Historia

Se coloca los datos como se muestra en la figura 5.78. Luego se presiona el botón “OK”, de la misma manera se define para las otras componentes que son Norte-Sur, y Vertical

Nota.

El nombre de la función GUAYASEW se refiere al acelerograma en la componente E-W, que se obtiene de la señal del Litoral Torres de la Merced en la componente E-W, Los datos de la componente E-W se guardo en un archivo texto con el nombre accel-ew.txt, Luego este archivo se utilizo para definir la función Tiempo Historia en el SAP 2000. De la misma manera se procedió para las otras componentes como son N-S,Vertical

Una vez definido las funciones para las tres componentes, se deberá tener un cuadro como muestra en la figura 5.79
Aparece el siguiente cuadro.

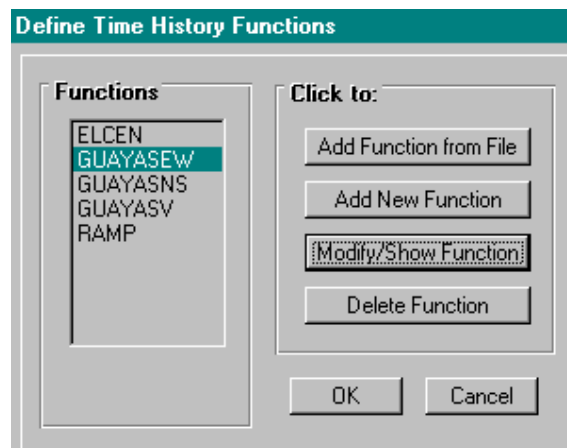


Figura 5.79: Definición de las funciones Tiempo Historia

En la figura 5.79 se han definido las funciones para las tres componentes que son Norte-Sur, Este-Oeste, y Vertical
Finalmente se presiona el botón “OK” y de esta forma se habrán definido las tres funciones.

DEFINICIÓN DE CASOS DE HISTORIA EN EL TIEMPO

Para definir los casos de Historia en el Tiempo se sigue la siguientes opciones.

Define+Time History Cases...

Se abre el siguiente recuadro

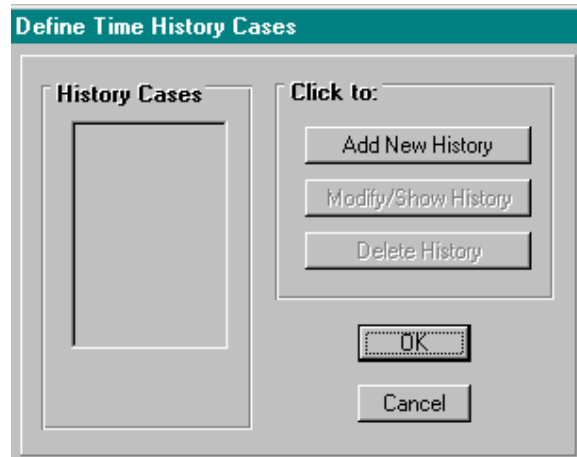


Figura 5.80: Definición de casos de Historia en el Tiempo

Se presiona el botón “Add New History”, En el cuadro que se muestra en la figura 5.80, obteniéndose el cuadro de la figura 5.81

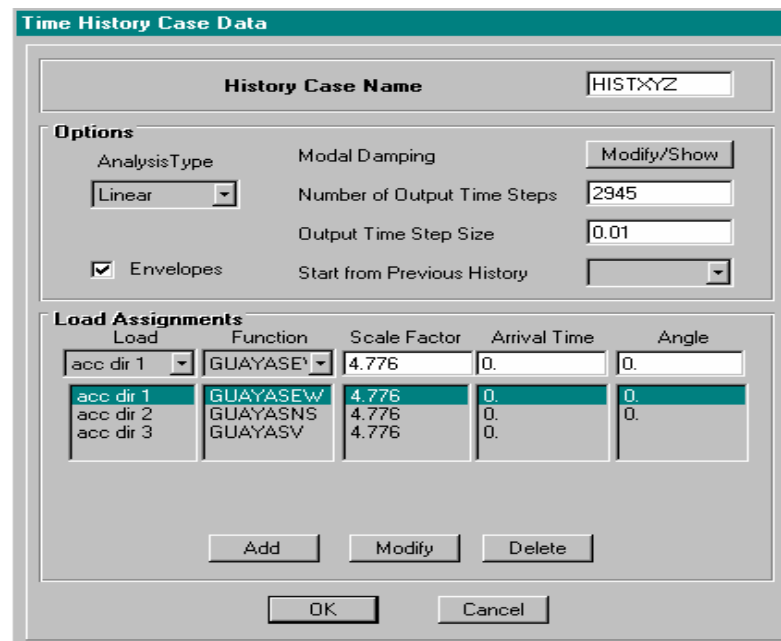


Figura 5.81: Datos para el caso Tiempo Historia, para la historia HISTXYZ

Una vez ingresado los datos como se muestra en la figura 5.81, se habra definido una historia combinada con el nombre HISTXYZ .

Nota.

Se definieron dos casos de Historia HISTXYZ, y HIST2XYZ. Donde HISTXYZ esta definido como se muestra en la figura 5.81, el factor de escala es la división entre la gravedad y el factor de escalamiento (El factor de escalamiento escogido es el mayor de los tres factores de escalamiento que se realizo para las tres componentes N-S, E-W, VERTICAL), como se muestra a continuación.

$$F_{esc} = \frac{9.81}{2.054} = 4.776$$

Load	Function	Scale factor
acc dir 1	GUAYASEW	4.776
acc dir 2	GUAYASNS	4.776
acc dir 3	GUAYASV	4.776

Para la HIST2XYZ se ha definido de la siguiente manera

Load	Function	Scale factor
acc dir 1	GUAYASNS	4.776
acc dir 2	GUAYASEW	4.776
acc dir 3	GUAYASV	4.776

Como se muestra en la figura 5.82

Time History Case Data

History Case Name HIST2XYZ

Options

Analysis Type: Linear (dropdown)
 Modal Damping: [Modify/Show]
 Number of Output Time Steps: 2945
 Output Time Step Size: 0.01
 Envelopes
 Start from Previous History: [dropdown]

Load Assignments

Load	Function	Scale Factor	Arrival Time	Angle
acc dir 1	GUAYASN	4.776	0.	0.
acc dir 1	GUAYASNS	4.776	0.	0.
acc dir 2	GUAYASEW	4.776	0.	0.
acc dir 3	GUAYASV	4.776	0.	0.

[Add] [Modify] [Delete]

[OK] [Cancel]

Figura 5.82: Datos para el caso Tiempo Historia

Para definir los amortiguamientos modales de la estructura se presiona en el botón “Modify/Show” para obtener el cuadro que se muestra en la figura 5.83 en este cuadro ingresamos 0.035 como amortiguamiento de todos los modos, el valor de 0.035 es porque la estructura a analizar es de estructura metálicas.

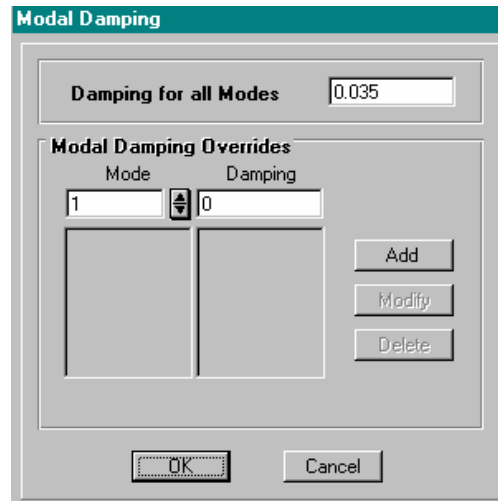


Figura 5.83: Datos para el amortiguamiento de todo los modos

Finalmente se presiona tres veces “Ok” y así habrán quedado definido los casos de historia en el tiempo. Una vez definido las funciones, y los casos de historia en el tiempo, se está en condición de realizar el análisis Paso a Paso en el Tiempo. Para proceder a obtener los resultados como son el cortante basal, desplazamiento que varían en función del tiempo. Se procede siguiendo la siguiente de opciones.

Display+Show Time History Traces...

Se reabre el cuadro siguiente

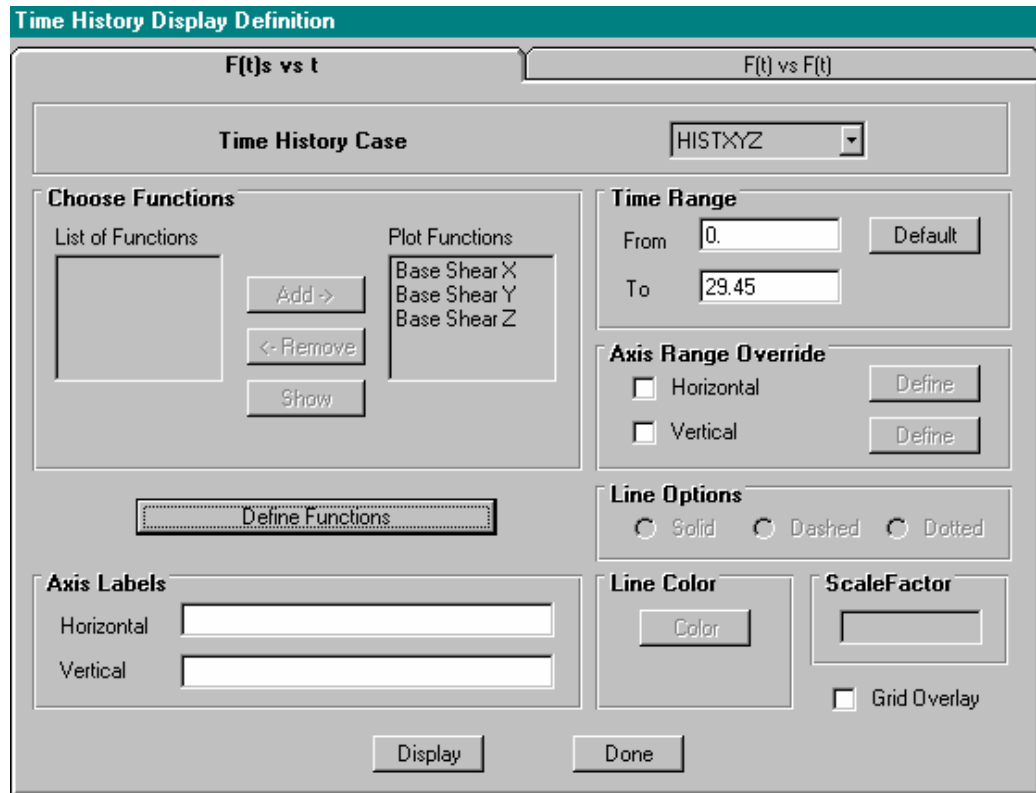


Figura 5.84: Cuadro para ver el corte basal debido al caso de historia en el tiempo.

En la figura 5.84 se presiona el botón “Display” para obtener la grafica del corte basal producido por la HISTXYZ que se muestra en la figura 5.85

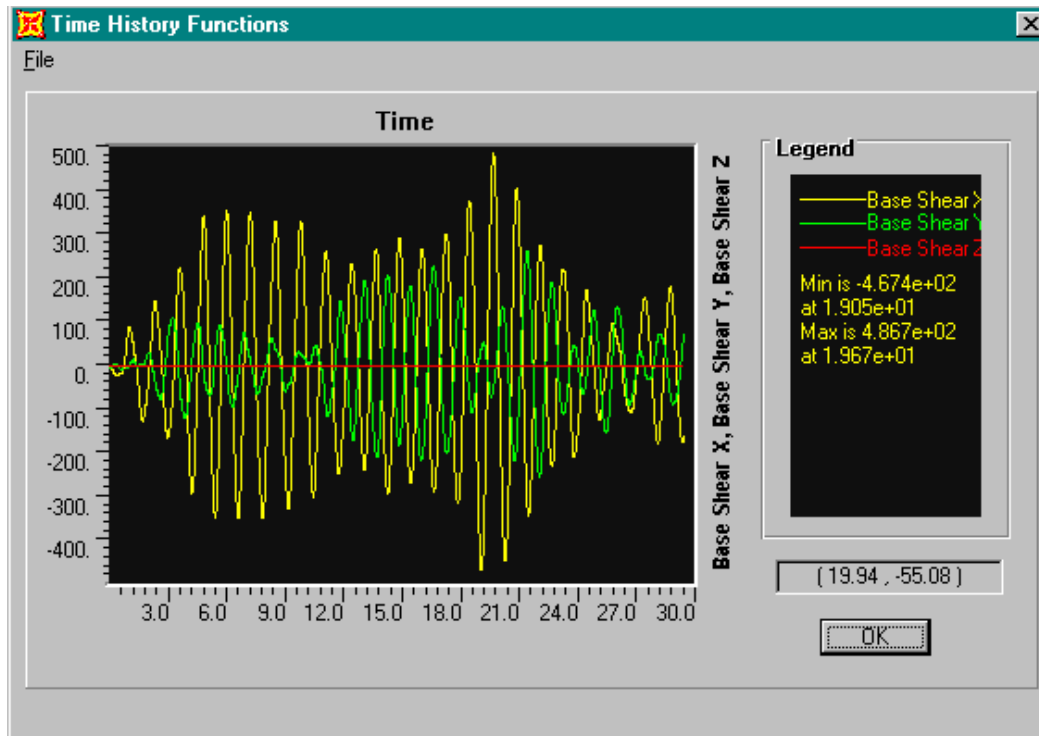


Figura 5.85: Grafica del corte basal producido por la HISTXYZ

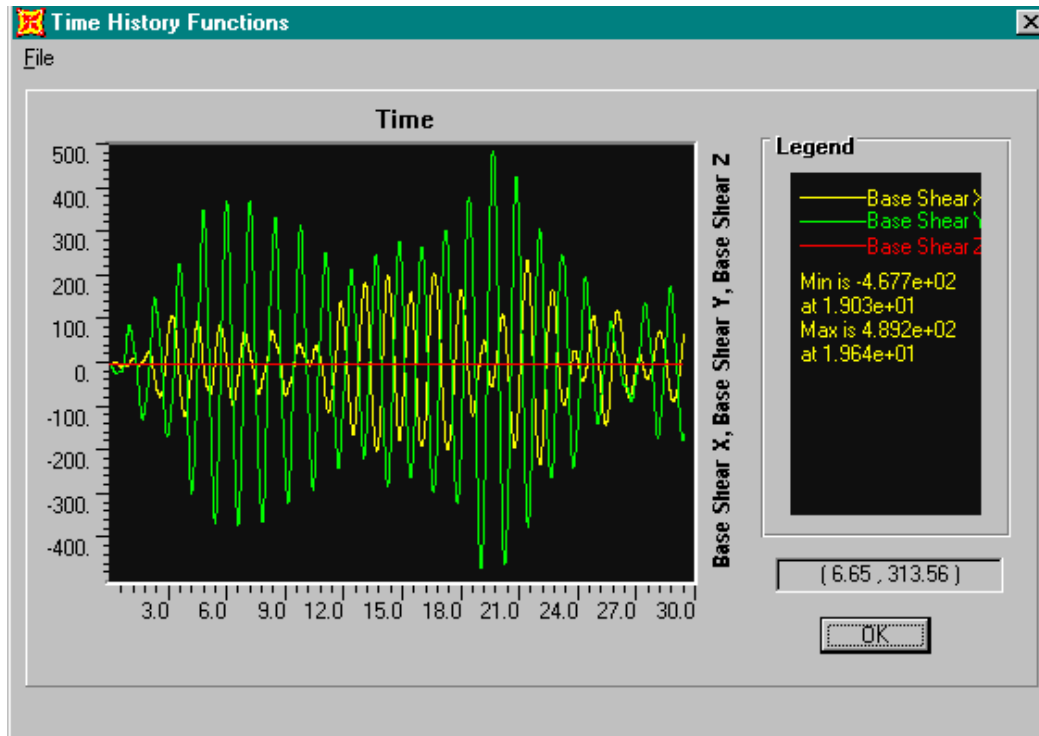


Figura 5.86: Grafica del corte basal producido por la HIST2XYZ

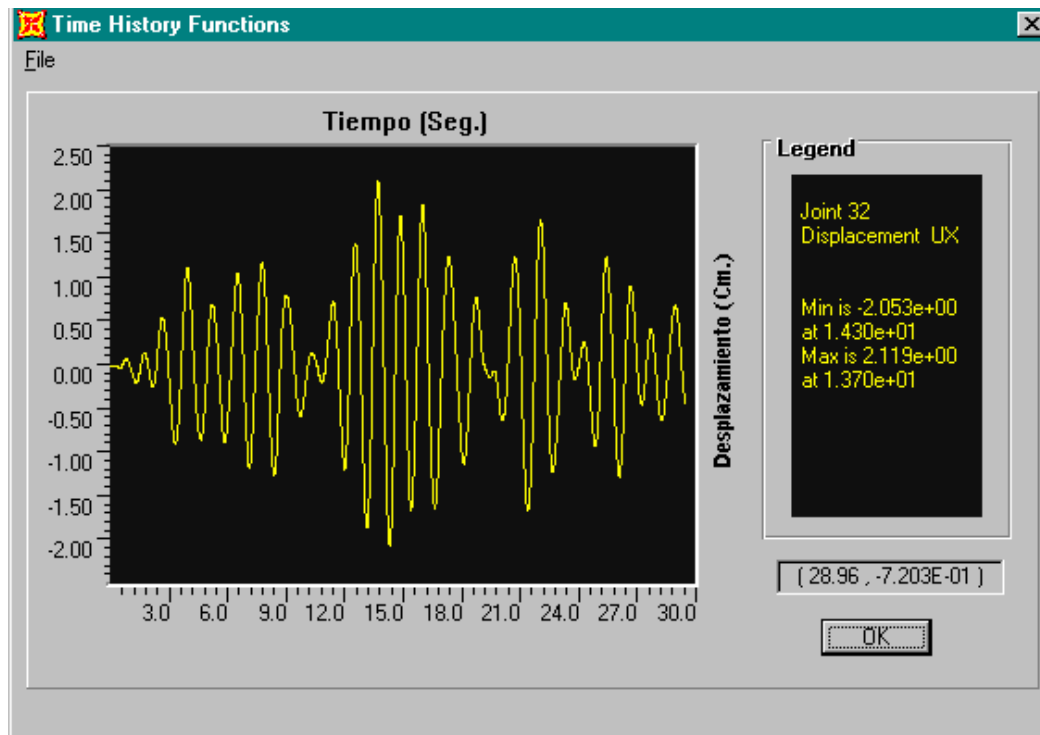


Figura 5.87: Grafica del desplazamiento producido por la HIST2XYZ
Del nudo 32 en la dirección X.

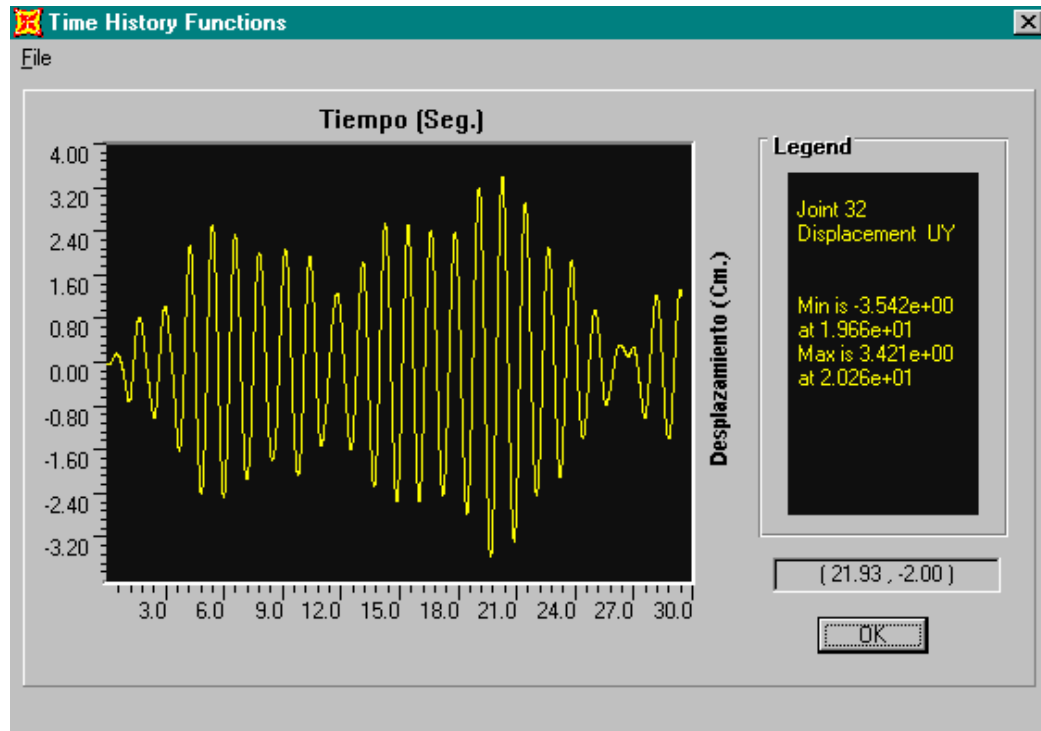


Figura 5.88: Grafica del desplazamiento producido por la HIST2XYZ
Del nudo 32 en la dirección Y.

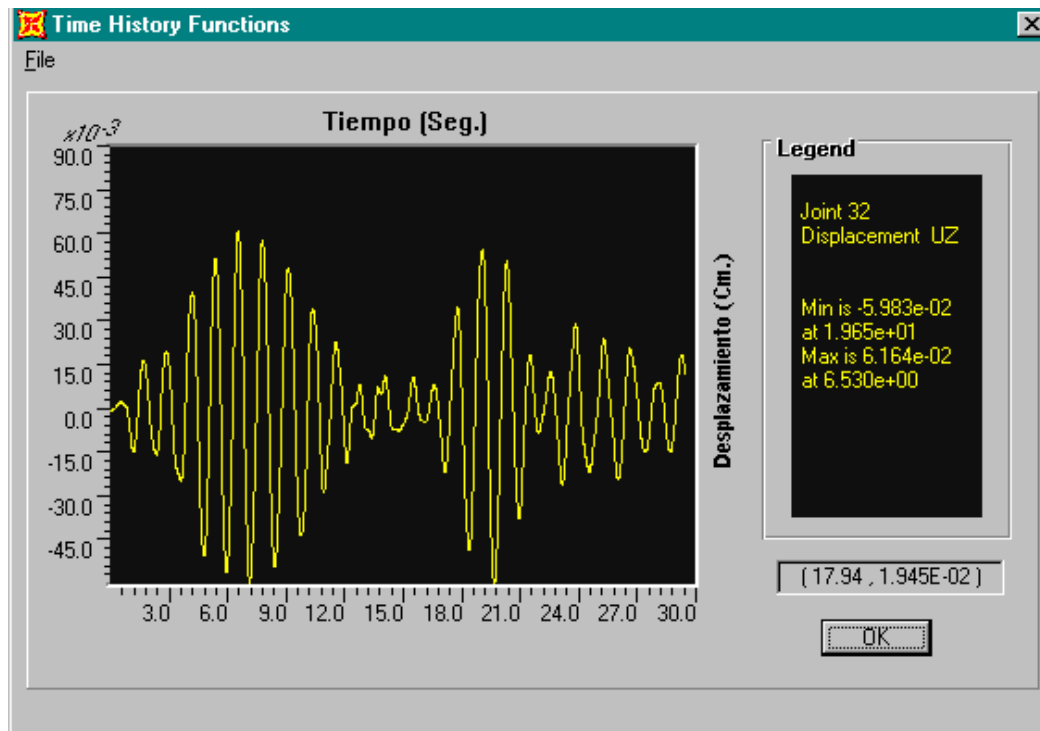
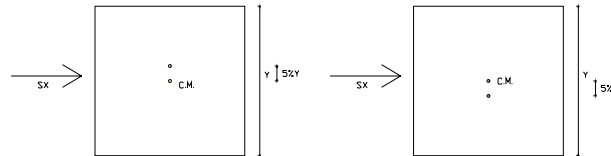


Figura 5.89: Grafica del desplazamiento producido por la HIST2XYZ
Del nudo 32 en la dirección Z.

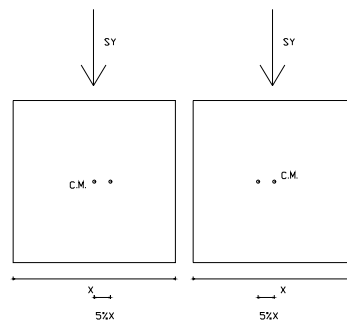
5.3. Comparación de resultados

Se hicieron doce análisis en total que son los siguientes: análisis sísmico estático, ocho análisis dinámicos, y finalmente se hicieron cuatro análisis definitivos. Los ocho análisis dinámicos que se hicieron es cuando el centro de masa, se desplazaba a las nuevas coordenadas para tomar en cuenta los momentos accidentales. La nueva coordenada a la que se desplazaba el centro de masa es arriba, abajo, derecha, izquierda, superior izquierda, inferior izquierda, superior derecha, inferior derecha. Como se muestra en la figura.

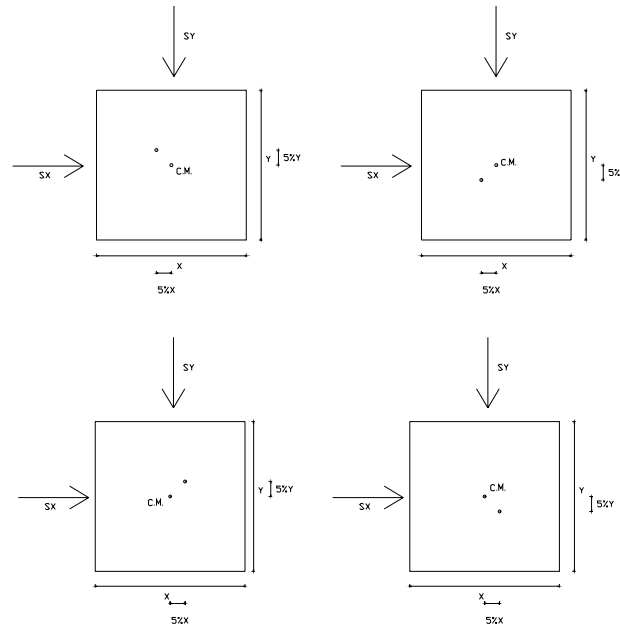
Análisis modal espectral en la dirección X



Análisis modal espectral en la dirección Y



Análisis modal espectral combinado en la dirección XY

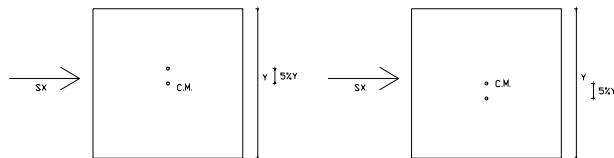


Se obtuvieron las fuerzas de piso, cortante basal, deriva, para estos ocho modelos. De estos ocho modelo el mas critico es el ultimo modelo, cuando el centro de masa esta ubicado en el inferior derecha. Finalmente se hicieron comparaciones con el modelo critico por cargas dinámicas, cargas sísmicas estáticas, historia en el tiempo con acelerogramas EL centro y Torres de la Merced.

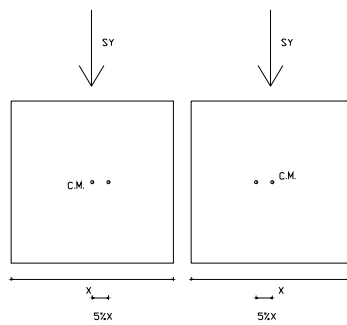
5.3.1. Fuerzas de piso

Las fuerzas de piso se obtuvieron para los ocho modelos dinamicos, y luego se comparo, para ver cual modelo es el mas critico. La nueva coordenada a la que se desplazaba el centro de masa es arriba, abajo, derecha, izquierda. Como se muestra en las siguientes figuras.

Análisis modal espectral en la dirección X



Análisis modal espectral en la dirección Y



A continuación se muestran los cortantes de piso, cuando los centros de masa se a desplazado a las nuevas coordenadas.

12	257,7	221,833	216,743	207,7	220,431	204,404
11	298,6	261,546	254,353	298,6	267,313	240,437
10	336,18	296,516	287,21	336,18	301,331	271,966
9	369,99	327,588	316,382	369,99	331,589	299,865
8	400,11	355,134	342,306	400,11	358,562	324,517
7	426,54	379,235	351,935	426,54	382,375	346,104
6	449,28	400,382	385,271	449,28	403,57	365,119
5	470,65	421,812	406,073	470,65	425,021	385,158
4	487,89	440,476	424,415	487,89	443,89	402,675
3	500,99	455,575	439,401	500,99	459,214	416,835
2	510,78	467,362	451,249	510,78	471,368	427,069
1	516,49	473,767	457,563	516,49	477,53	432,495

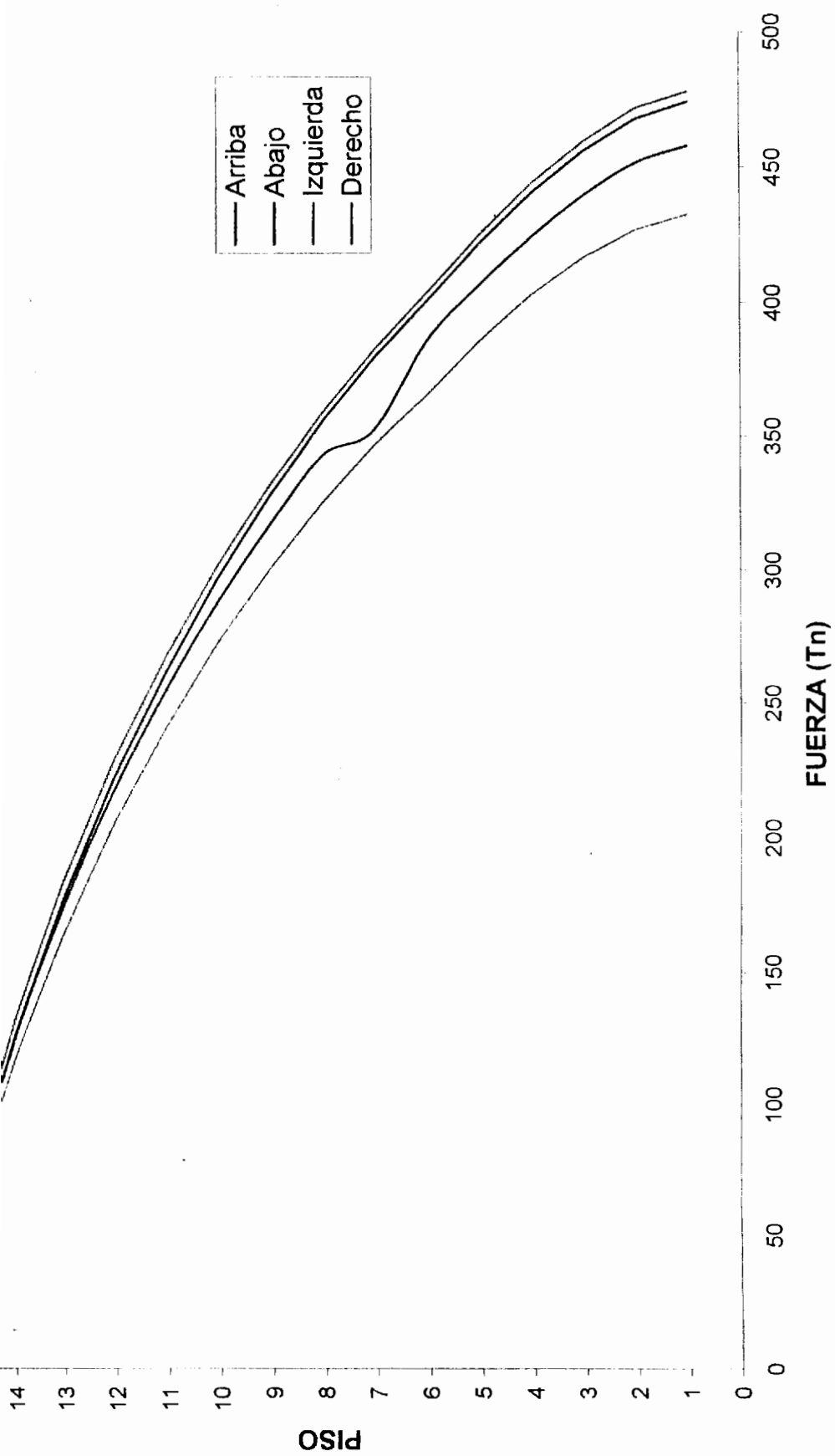
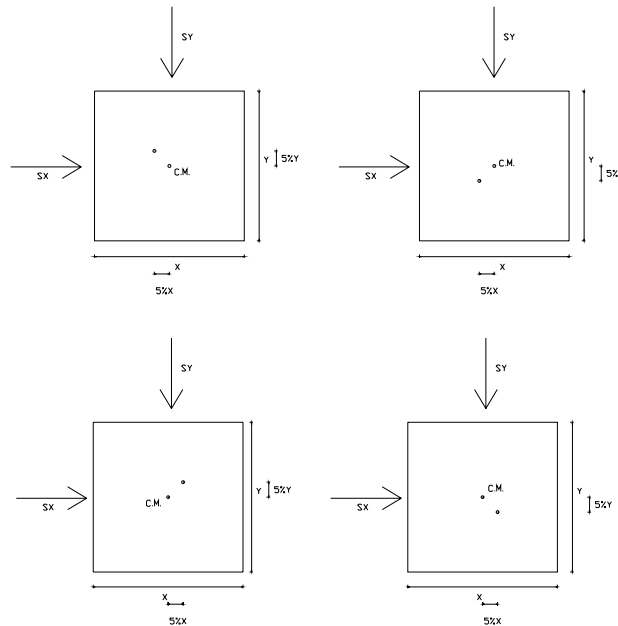


Figura 5.90: Comparación de cortantes

Las graficas que se muestran a continuación, es cuando el centro de masa se a desplazado a la nueva coordenada, como es superior izquierda, inferior izquierda, superior derecha, inferior derecha.

Análisis modal espectral combinado en la dirección XY



A continuación se muestran los cortantes de piso, cuando los centros de masa se a desplazado a las nuevas coordenadas como es superior izquierda, inferior izquierda, superior derecha, inferior derecha.

14	126,666	121,29	175,37257	128,569	120,126	175,95523	122,945	133,54	181,51695	125,543	133,186	183,0288
13	177,141	170,055	245,55577	179,808	168,475	246,40362	172,244	185,99	253,49611	175,85	185,509	255,6107
12	220,837	212,676	306,59429	224,206	210,753	307,70953	215,161	231,49	316,04094	219,647	230,884	318,6726
11	258,537	249,754	359,46967	262,539	247,541	360,83691	252,306	270,9	370,19607	257,563	270,18	373,2773
10	291,441	282,25	405,71285	296	279,785	407,30289	284,731	305,371	417,52029	290,664	304,551	420,9951
9	320,704	311,043	446,76482	325,757	308,348	448,5489	313,529	336,041	459,59111	320,067	335,133	463,4188
8	346,766	336,529	483,21675	352,26	333,621	485,17015	339,139	363,386	497,05598	346,223	362,398	501,2012
7	369,749	358,887	515,2807	375,622	355,787	517,37441	361,672	387,51	530,06663	369,235	386,458	534,4944
6	390,233	378,645	543,74059	396,422	375,367	545,94028	381,676	408,979	559,41075	389,665	407,87	564,0824
5	411,507	399,353	573,42901	418,01	395,922	575,74872	402,347	430,813	589,47684	410,759	429,626	594,3917
4	430,398	417,485	599,61335	437,177	413,915	602,03767	420,612	450,014	615,97651	429,413	448,761	621,1135
3	445,942	432,194	621,01201	452,94	428,507	623,51655	435,57	465,621	637,59246	444,689	464,315	642,9127
2	458,229	443,039	637,38322	465,417	439,224	639,94586	447,359	477,922	654,62929	456,787	476,595	660,1493
1	464,838	448,792	646,1336	472,094	444,912	648,70597	453,706	484,215	663,56108	463,274	482,868	669,1669

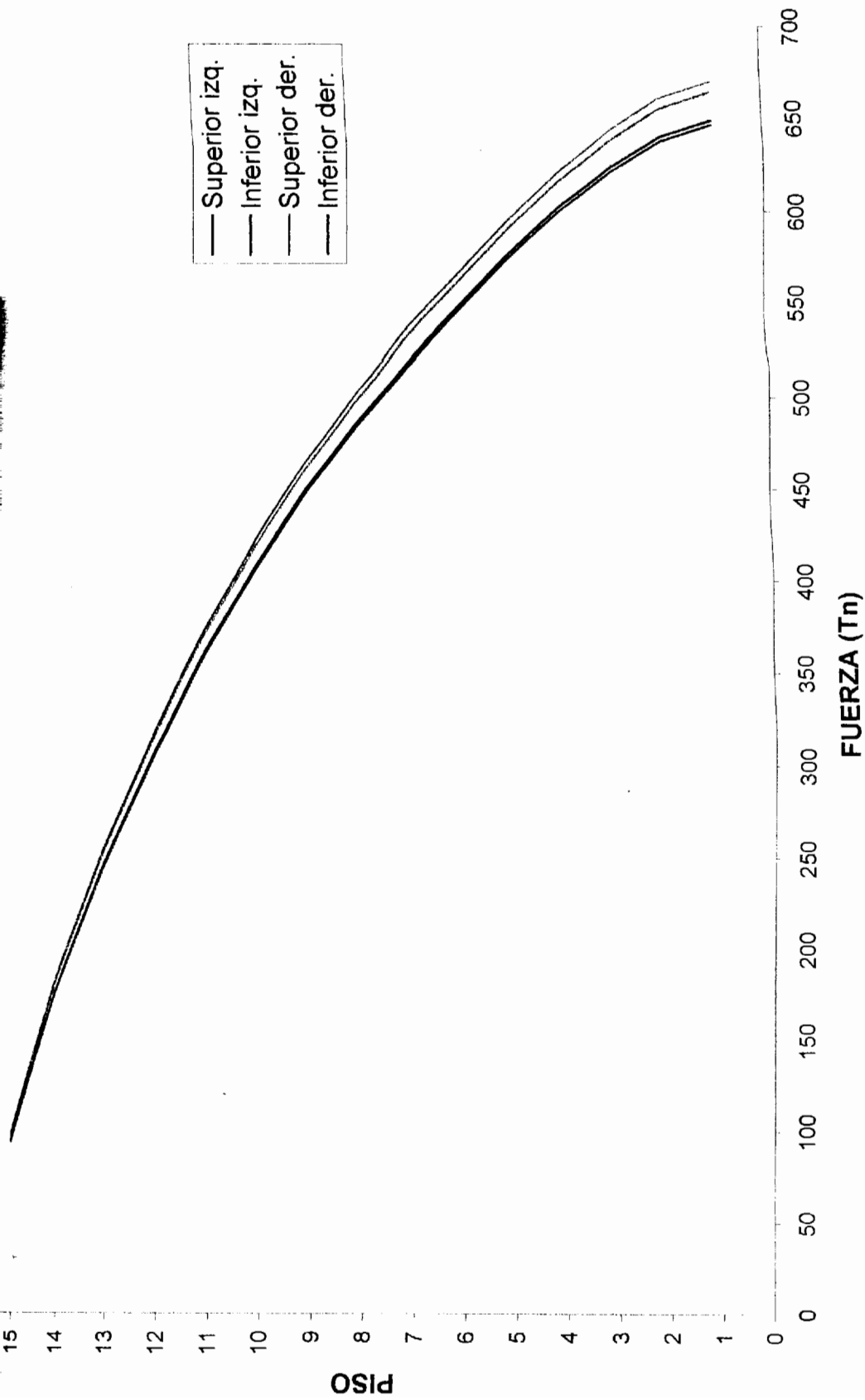


Figura 5.91: Comparación de cortantes

En la figura 5.92 se comparan los cortantes de piso, entre el análisis modal espectral en la dirección Y, y el análisis modal espectral combinado XY, cuando los centros de masa se ha desplazado a la izquierda, inferior derecha respectivamente. El análisis modal espectral combinado XY con el centro de masa desplazado a la coordenada Inferior derecha, es la que predomina para el análisis dinámico.

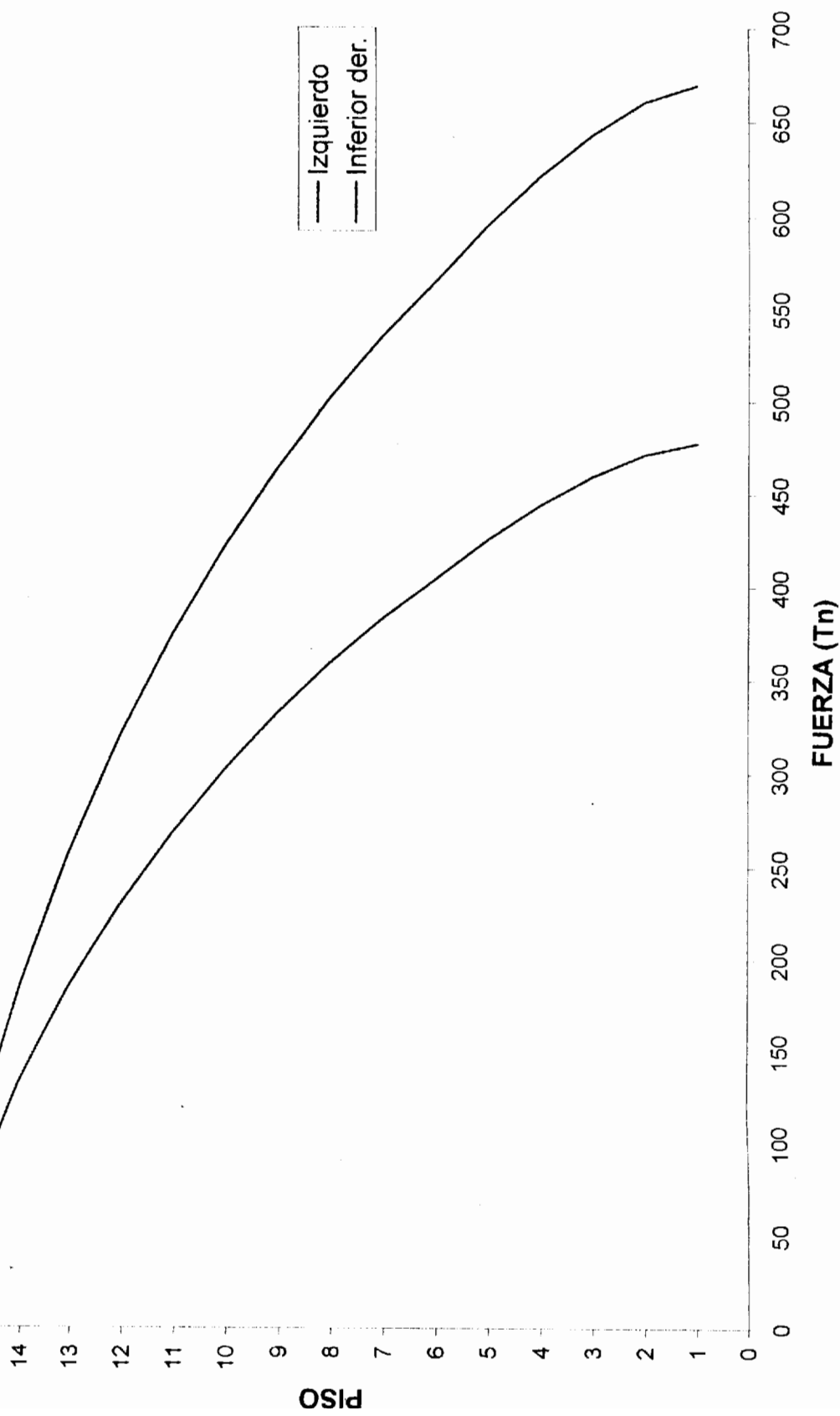


Figura 5.92: Comparación de cortantes

Se hicieron dos análisis Tiempo Historia, con los siguientes acelerogramas El Centro y Torres de la Merced.

Para el primer análisis Tiempo Historia se utilizó el acelerograma El Centro. Y se definieron 4 Historias que son los siguientes HIST1X, HIST2Y, HIST3XY, HIST4YX. Donde la historia 1X, es cuando la aceleración se dirige en la dirección X.

La historia 2Y, es cuando la aceleración se dirige en la dirección Y.

La historia 3XY es cuando la aceleración se dirige en la dirección X, y en la dirección Y. La historia 3XY es una historia combinado, con 70% de la aceleración en la dirección X y 30 % de la aceleración en la dirección Y.

La historia 4YX es cuando la aceleración se dirige en la dirección X, y en la dirección Y. La historia 4YX es una historia combinado, con 30 % de la aceleración en la dirección X y 70 % de la aceleración en la dirección Y.

Para el segundo análisis Tiempo Historia se utilizó el acelerograma Torres de la Merced, y se definieron dos historias combinado que son los siguientes HISTXYZ y HIST2XYZ. Donde la historia XYZ es cuando la aceleración de la componente Este-Oeste se dirige en la dirección X, la aceleración de la componente Norte-Sur se dirige en la dirección Y, y la aceleración de la componente vertical se dirige en la dirección Z.

Para la historia 2XYZ es cuando la aceleración de la componente Este-Oeste se dirige en la dirección Y, la aceleración de la componente Norte-Sur se dirige en la dirección X, y la aceleración de la componente vertical se dirige en la dirección Z.

A continuación se tienen los cortantes de piso para las seis historias que fueron definidos.

ES DE PISO PRODUCIDO POR EL ACELEROGRAMA EL CENTRO

HIST 2Y		HIST 3XY			HIST 4YX		
S_x (Tn)	S_y (Tn)	S_x (Tn)	S_y (Tn)	$\sqrt{S_x^2 + S_y^2}$ (Tn)	S_x (Tn)	S_y (Tn)	$\sqrt{S_x^2 + S_y^2}$ (Tn)
31,24	145,704	90,114	40,121	98,641916	35,28	100,359	106,3795
33,617	265,214	167,487	72,618	182,5521	65,981	182,619	194,1731
37,695	350,681	225,543	95,609	244,97087	89,341	241,365	257,3691
45,839	397,36	258,816	108,025	280,45521	102,786	273,359	292,0447
56,57	407,947	266,169	110,175	288,07025	112,245	279,935	301,6000
68,412	393,966	253,722	107,404	275,51855	121,442	270,99	296,9575
82,528	368,311	259,804	107,803	281,28207	122,325	256,618	284,2819
98,194	357,628	262,803	111,129	285,33326	117,725	251,56	277,7438
115,646	358,994	268,237	112,174	290,74748	119,691	253,214	280,0772
135,385	365,52	271,43	112,11	293,67141	121,263	253,416	280,9348
157,4153	404,503	270,162	114,377	293,37622	120,886	275,511	300,8650
182,551	444,447	298,102	125,876	323,58858	137,504	301,254	331,1515
210,078	463,097	341,743	134,235	367,16115	159,973	312,6	351,1554
240,514	504,809	380,888	147,528	408,46074	178,657	351,689	394,4661
273,4319	533,122	401,601	154,849	430,42023	188,682	370,324	415,6209

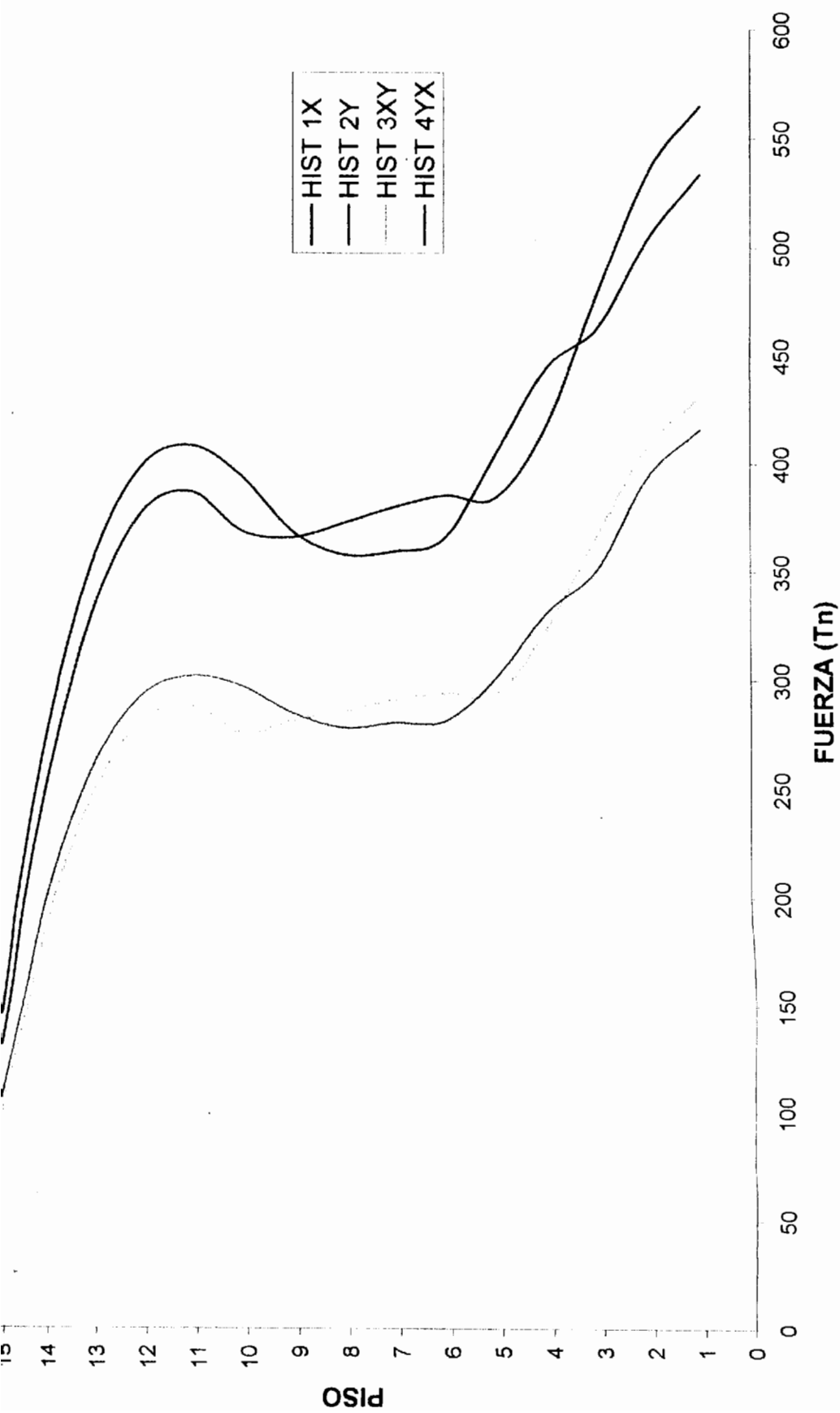


Figura 5.93: Comparación de cortantes

CORTANTES DE PISO PRODUCIDO POR EL
ACELEROGRAMA TORRES DE LA MERCED

SO	HIST XYZ			HIST 2XYZ		
	S_x (Tn)	S_y (Tn)	$\sqrt{S_x^2 + S_y^2}$ (Tn)	S_x (Tn)	S_y (Tn)	$\sqrt{S_x^2 + S_y^2}$ (Tn)
5	57,657	28,302	64,228754	26,349	59,481	65,0558
4	113,853	55,198	126,52796	51,911	117,571	128,5212
3	167,893	80,572	186,22542	76,189	173,529	189,5180
2	219,014	104,567	242,69609	98,601	226,329	246,8744
1	266,185	127,331	295,07226	118,747	274,91	299,4601
0	308,811	148,696	342,74587	136,443	318,65	346,6331
9	346,191	168,159	384,87096	151,639	356,755	387,6448
8	378,272	185,427	421,2753	166,057	388,908	422,8763
7	405,775	200,836	452,7565	179,962	415,295	452,6105
6	428,806	214,889	479,63723	192,875	436,988	477,6602
5	449,603	229,621	504,84519	206,101	456,024	500,4353
4	465,417	242,521	524,8137	217,74	470,293	518,2530
3	476,399	252,896	539,36295	227,172	480,028	531,0687
2	483,542	260,298	549,152	234,188	486,441	539,8786
1	486,709	263,914	553,65716	237,679	489,239	543,9174

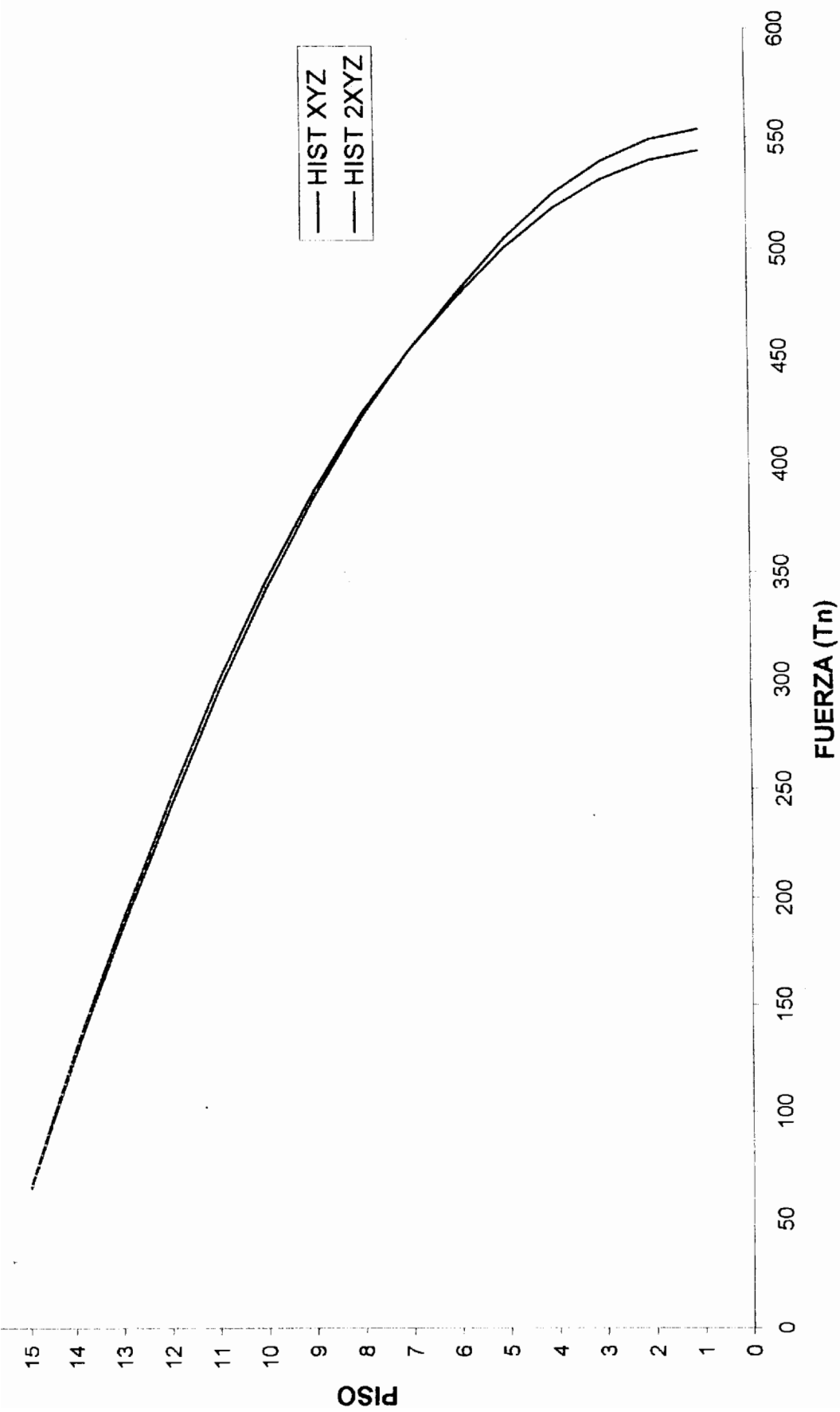


Figura 5.94: Comparación de cortantes

En la figura 5.95 se compararán los cortantes de piso del análisis sísmico estático, análisis modal espectral combinado XY, análisis tiempo historia para las historias 1X, y la historia XYZ. El análisis modal espectral es el que predomina.

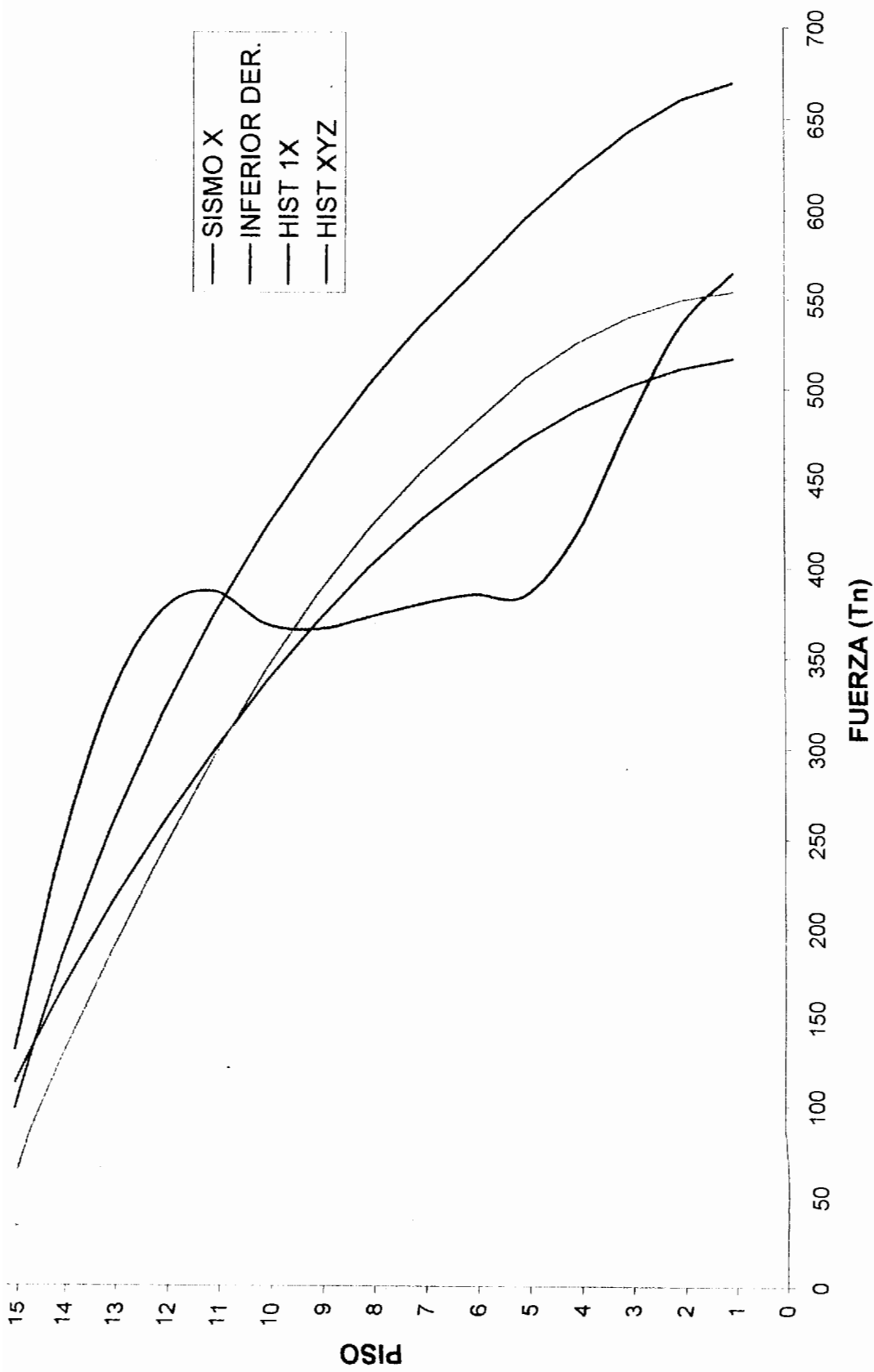


Figura 5.95: Comparación de cortantes

3.2. Cortante basal

En la figura 5.96 se compararán los cortantes basal, para el análisis sísmico estático en la dirección X, análisis modal espectral combinado XY, y el análisis Tiempo-Historia. Para las historia 1X, y la historia combinado XYZ. El análisis modal espectral combinado XY es el que predomina para el análisis sísmico.

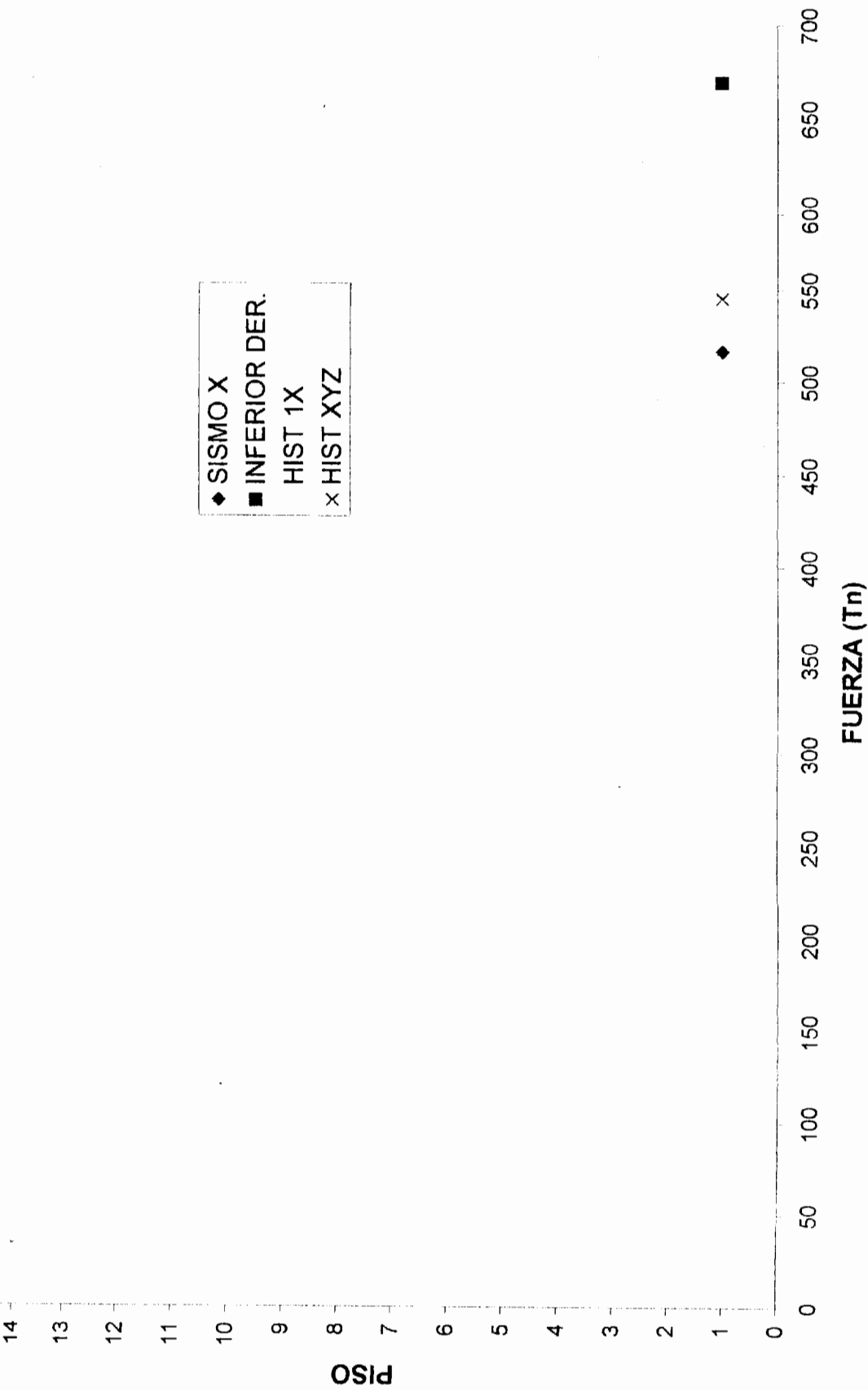
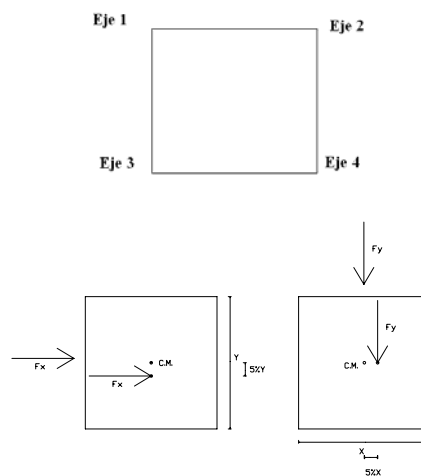


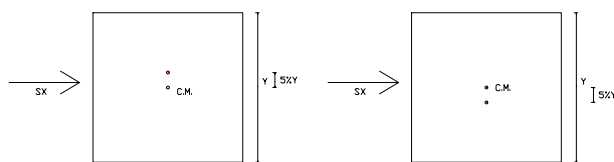
Figura 5.96: Comparación de cortantes basal

5.3.3. Deriva

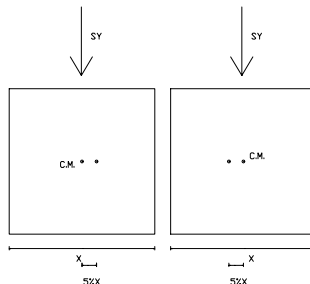
El parámetro usado fue el control de la deriva sobre ejes en las esquinas de la planta del edificio. Se lo realizó para el análisis sísmico estático y para los análisis modal espectral en la dirección X, Y. Los cálculos que se obtienen son para los seis análisis que se muestran en las figuras, luego se compararon las derivas de los seis análisis.



Análisis modal espectral en la dirección X



Análisis modal espectral en la dirección Y



670	10	SISMOY	-0.1955	3.030	-0.073	0.369	300	10	3.686	6	Ok	0.027	300	10	-0.267744	6	Ok
671	11	SISMOY	-0.2183	3.372	-0.076	0.343	300	10	3.425	6	Ok	-0.025	300	10	-0.248019	6	Ok
672	12	SISMOY	-0.2387	3.682	-0.078	0.309	300	10	3.094	6	Ok	-0.023	300	10	-0.227981	6	Ok
673	13	SISMOY	-0.2555	3.947	-0.079	0.265	300	10	2.650	6	Ok	-0.020	300	10	-0.203201	6	Ok
674	14	SISMOY	-0.2685	4.162	-0.080	0.216	300	10	2.158	6	Ok	-0.017	300	10	-0.168716	6	Ok
675	15	SISMOY	-0.2775	4.331	-0.080	0.168	300	10	1.681	6	Ok	-0.013	300	10	-0.129835	6	Ok
							300	10	1.681	6	Ok	-0.009	300	10	-0.089916	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DINAMICAS EN LA DIRECCIÓN X-X**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔX_A						ΔY_A					
						$\Delta_i - \Delta_{i-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M maxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max.	$\Delta_i - \Delta_{i-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M maxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max.
660	BASE	SXX	0.0000	0.000	0.000												
661	1	SXX	0.2188	0.076	0.014	0.219	350	10	2.188	7	Ok	0.076	350	10	0.7587798	7	Ok
662	2	SXX	0.5017	0.172	0.025	0.283	300	10	2.829	6	Ok	0.096	300	10	0.9589512	6	Ok
663	3	SXX	0.8087	0.274	0.036	0.307	300	10	3.070	6	Ok	0.102	300	10	1.021893	6	Ok
664	4	SXX	1.1174	0.375	0.045	0.309	300	10	3.087	6	Ok	0.101	300	10	1.014364	6	Ok
665	5	SXX	1.4244	0.475	0.054	0.307	300	10	3.070	6	Ok	0.099	300	10	0.992856	6	Ok
666	6	SXX	1.7586	0.584	0.062	0.334	300	10	3.342	6	Ok	0.109	300	10	1.088387	6	Ok
667	7	SXX	2.1856	0.733	0.068	0.427	300	10	4.270	6	Ok	0.149	300	10	1.494583	6	Ok
668	8	SXX	2.6350	0.894	0.074	0.449	300	10	4.494	6	Ok	0.161	300	10	1.611361	6	Ok
669	9	SXX	3.0642	1.049	0.078	0.429	300	10	4.292	6	Ok	0.155	300	10	1.548475	6	Ok
670	10	SXX	3.4584	1.191	0.081	0.394	300	10	3.942	6	Ok	0.142	300	10	1.42348	6	Ok
671	11	SXX	3.8168	1.321	0.084	0.358	300	10	3.585	6	Ok	0.129	300	10	1.29392	6	Ok
672	12	SXX	4.1314	1.434	0.085	0.315	300	10	3.146	6	Ok	0.113	300	10	1.13339	6	Ok

NUDO	PISO	LOAD	ΔX_B					ΔY_B								
			U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	$\Delta_{T-\Delta_{T-1}}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	$\Delta_{T-\Delta_{T-1}}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M maxima 0.02^(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max.
660	BASE	SXX	0,0000	0,000	0,000											
661	1	SXX	0,1338	0,067	0,011	0,134	350	10	1,338	7	0,067	350	10	0,6670264	7	Ok
662	2	SXX	0,3160	0,152	0,021	0,182	300	10	1,822	6	0,085	300	10	0,8546466	6	Ok
663	3	SXX	0,5159	0,243	0,030	0,200	300	10	1,999	6	0,091	300	10	0,908262	6	Ok
664	4	SXX	0,7182	0,333	0,039	0,202	300	10	2,023	6	0,090	300	10	0,900579	6	Ok
665	5	SXX	0,9205	0,421	0,046	0,202	300	10	2,024	6	0,088	300	10	0,880415	6	Ok
666	6	SXX	1,1393	0,518	0,053	0,219	300	10	2,187	6	0,096	300	10	0,964869	6	Ok
667	7	SXX	1,4116	0,656	0,059	0,272	300	10	2,723	6	0,138	300	10	1,383581	6	Ok
668	8	SXX	1,6958	0,807	0,064	0,284	300	10	2,843	6	0,151	300	10	1,509081	6	Ok
669	9	SXX	1,9673	0,952	0,068	0,271	300	10	2,715	6	0,146	300	10	1,456081	6	Ok
670	10	SXX	2,2171	1,087	0,071	0,250	300	10	2,498	6	0,134	300	10	1,341669	6	Ok
671	11	SXX	2,4446	1,209	0,073	0,227	300	10	2,274	6	0,122	300	10	1,22104	6	Ok
672	12	SXX	2,6445	1,316	0,075	0,200	300	10	2,000	6	0,107	300	10	1,07133	6	Ok
673	13	SXX	2,8074	1,402	0,075	0,163	300	10	1,629	6	0,086	300	10	0,864	6	Ok
674	14	SXX	2,9298	1,465	0,076	0,122	300	10	1,224	6	0,063	300	10	0,6317	6	Ok
675	15	SXX	3,0145	1,507	0,076	0,085	300	10	0,847	6	0,041	300	10	0,41137	6	Ok

670	10	SY	1,4449	3,692	0,050	0,442	300	10	4,418	6	Ok	0,181	300	10	1,80703	6	Ok
671	11	SY	1,6091	4,093	0,052	0,402	300	10	4,017	6	Ok	0,164	300	10	1,64237	6	Ok
672	12	SY	1,7529	4,445	0,053	0,352	300	10	3,520	6	Ok	0,144	300	10	1,43791	6	Ok
673	13	SY	1,8684	4,731	0,054	0,286	300	10	2,861	6	Ok	0,116	300	10	1,15509	6	Ok
674	14	SY	1,9523	4,946	0,054	0,214	300	10	2,144	6	Ok	0,084	300	10	0,83919	6	Ok
675	15	SY	2,0063	5,095	0,054	0,149	300	10	1,492	6	Ok	0,054	300	10	0,5399	6	Ok

EJE2

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS ESTÁTICAS EN LA DIRECCIÓN X

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔX						ΔY					
						Δ _{i-Δ_{i-1}} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ² (B) (Cm)	Δ _M máxima 0,02*(C) (Cm)	Δ _M ≤ Δ _M máx.	Δ _{i-Δ_{i-1}} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ² (B) (Cm)	Δ _M máxima 0,02*(C) (Cm)	Δ _M ≤ Δ _M máx.
740	BASE	SISMOX	0,0000	0,000	0,000												
741	1	SISMOX	0,1733	0,016	-0,017	0,173	350	10	1,733	7	Ok	0,016	350	10	0,1625801	7	Ok
742	2	SISMOX	0,4094	0,037	-0,033	0,236	300	10	2,361	6	Ok	0,021	300	10	0,2050582	6	Ok
743	3	SISMOX	0,6698	0,059	-0,047	0,260	300	10	2,604	6	Ok	0,022	300	10	0,2216258	6	Ok
744	4	SISMOX	0,9356	0,081	-0,061	0,266	300	10	2,657	6	Ok	0,022	300	10	0,2235998	6	Ok
745	5	SISMOX	1,2041	0,104	-0,073	0,269	300	10	2,685	6	Ok	0,022	300	10	0,2239541	6	Ok
746	6	SISMOX	1,4989	0,129	-0,083	0,295	300	10	2,948	6	Ok	0,025	300	10	0,253326	6	Ok
747	7	SISMOX	1,8747	0,166	-0,093	0,376	300	10	3,759	6	Ok	0,037	300	10	0,371272	6	Ok
748	8	SISMOX	2,2715	0,207	-0,101	0,397	300	10	3,968	6	Ok	0,041	300	10	0,406231	6	Ok
749	9	SISMOX	2,6547	0,246	-0,107	0,383	300	10	3,832	6	Ok	0,039	300	10	0,39397	6	Ok
750	10	SISMOX	3,0128	0,283	-0,112	0,358	300	10	3,580	6	Ok	0,037	300	10	0,366687	6	Ok
751	11	SISMOX	3,3457	0,317	-0,115	0,333	300	10	3,330	6	Ok	0,034	300	10	0,339143	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DINAMICAS EN LA DIRECCION Y-Y**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔY_A						ΔX_A					
						$\Delta_T - \Delta_{T-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máx.	$\Delta_T - \Delta_{T-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máx.
750	10	SXX	2,2171	1,041	0,084	0,250	300	10	2,498	6	Ok	0,140	300	10	1,398238	6	Ok
751	11	SXX	2,4446	1,158	0,087	0,227	300	10	2,274	6	Ok	0,129	300	10	1,285658	6	Ok
752	12	SXX	2,6445	1,259	0,088	0,200	300	10	2,000	6	Ok	0,117	300	10	1,16635	6	Ok
753	13	SXX	2,8074	1,341	0,089	0,163	300	10	1,629	6	Ok	0,102	300	10	1,01928	6	Ok
754	14	SXX	2,9298	1,401	0,090	0,122	300	10	1,224	6	Ok	0,082	300	10	0,81913	6	Ok
755	15	SXX	3,0145	1,440	0,090	0,085	300	10	0,847	6	Ok	0,060	300	10	0,59759	6	Ok
740	BASE	SYX	0,0000	0,000	0,000												
741	1	SYX	0,0434	0,183	0,008	0,183	350	10	1,825	7	Ok	0,043	350	10	0,4340246	7	Ok
742	2	SYX	0,1008	0,444	0,016	0,262	300	10	2,618	6	Ok	0,057	300	10	0,5743824	6	Ok
743	3	SYX	0,1621	0,736	0,023	0,292	300	10	2,917	6	Ok	0,061	300	10	0,612796	6	Ok
744	4	SYX	0,2237	1,036	0,030	0,300	300	10	2,997	6	Ok	0,062	300	10	0,616218	6	Ok
745	5	SYX	0,2855	1,340	0,036	0,304	300	10	3,040	6	Ok	0,062	300	10	0,61793	6	Ok
746	6	SYX	0,3553	1,673	0,041	0,333	300	10	3,332	6	Ok	0,070	300	10	0,697856	6	Ok
747	7	SYX	0,4567	2,093	0,046	0,420	300	10	4,200	6	Ok	0,101	300	10	1,014049	6	Ok
748	8	SYX	0,5670	2,538	0,049	0,445	300	10	4,449	6	Ok	0,110	300	10	1,103141	6	Ok
749	9	SYX	0,6729	2,967	0,053	0,429	300	10	4,293	6	Ok	0,106	300	10	1,058944	6	Ok
750	10	SYX	0,7698	3,364	0,055	0,397	300	10	3,969	6	Ok	0,097	300	10	0,969047	6	Ok
751	11	SYX	0,8572	3,724	0,057	0,360	300	10	3,603	6	Ok	0,087	300	10	0,87378	6	Ok
752	12	SYX	0,9329	4,039	0,058	0,315	300	10	3,152	6	Ok	0,076	300	10	0,756941	6	Ok

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔY_B				ΔY_C				$\Delta_M \leq \Delta_M \text{ max.}$	$\Delta_M \leq \Delta_M \text{ max.}$	
						$\Delta_1 - \Delta_{1-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) ¹ (B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_1 - \Delta_{1-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)			Δ_M (A) ¹ (B) (Cm)
740	BASE	SY	0,0000	0,000	0,000											
741	1	SY	0,0878	0,106	0,011	0,106	350	10	1,063	7	0,106	350	10	1,063271	7	Ok
742	2	SY	0,1998	0,263	0,021	0,157	300	10	1,569	6	0,157	300	10	1,569258	6	Ok
743	3	SY	0,3187	0,441	0,030	0,177	300	10	1,773	6	0,177	300	10	1,772624	6	Ok
744	4	SY	0,4365	0,624	0,039	0,184	300	10	1,839	6	0,184	300	10	1,839466	6	Ok
745	5	SY	0,5516	0,813	0,046	0,188	300	10	1,884	6	0,188	300	10	1,883938	6	Ok
746	6	SY	0,6784	1,019	0,053	0,206	300	10	2,058	6	0,206	300	10	2,058003	6	Ok
747	7	SY	0,8643	1,266	0,060	0,247	300	10	2,471	6	0,247	300	10	2,47095	6	Ok
748	8	SY	1,0678	1,525	0,065	0,260	300	10	2,596	6	0,260	300	10	2,59569	6	Ok
749	9	SY	1,2641	1,776	0,069	0,251	300	10	2,511	6	0,251	300	10	2,51146	6	Ok
750	10	SY	1,4449	2,009	0,072	0,233	300	10	2,329	6	0,233	300	10	2,32859	6	Ok
751	11	SY	1,6091	2,221	0,074	0,211	300	10	2,114	6	0,211	300	10	2,11448	6	Ok
752	12	SY	1,7529	2,406	0,075	0,185	300	10	1,851	6	0,185	300	10	1,85077	6	Ok
753	13	SY	1,8684	2,557	0,076	0,152	300	10	1,515	6	0,152	300	10	1,51514	6	Ok
754	14	SY	1,9523	2,673	0,077	0,116	300	10	1,158	6	0,116	300	10	1,15849	6	Ok
755	15	SY	2,0063	2,758	0,077	0,084	300	10	0,845	6	0,084	300	10	0,84473	6	Ok

27	10	SISMOY	0,1952	3,030	0,074	0,369	300	10	3,686	8	Ok	0,028	300	10	0,247071	6	Ok
28	11	SISMOY	0,2179	3,372	0,077	0,343	300	10	3,425	6	Ok	0,023	300	10	0,227126	6	Ok
29	12	SISMOY	0,2382	3,682	0,079	0,309	300	10	3,094	6	Ok	0,020	300	10	0,20245	6	Ok
30	13	SISMOY	0,2550	3,947	0,080	0,265	300	10	2,650	6	Ok	0,017	300	10	0,168096	6	Ok
31	14	SISMOY	0,2679	4,162	0,080	0,216	300	10	2,158	6	Ok	0,013	300	10	0,129354	6	Ok
32	15	SISMOY	0,2769	4,331	0,081	0,168	300	10	1,681	6	Ok	0,009	300	10	0,089563	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DINAMICAS EN LA DIRECCION X-X**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔX_A						ΔY_A					
						$\Delta_1 - \Delta_{i-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)*(B) (Cm)	Δ_M máxima 0,02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máx.	$\Delta_1 - \Delta_{i-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)*(B) (Cm)	Δ_M máxima 0,02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máx.
17	BASE	SXX	0,0000	0,000	0,000												
18	1	SXX	0,1291	0,076	0,011	0,129	350	10	1,291	7	Ok	0,076	350	10	0,7587798	7	Ok
19	2	SXX	0,2973	0,172	0,022	0,168	300	10	1,682	6	Ok	0,096	300	10	0,9589512	6	Ok
20	3	SXX	0,4821	0,274	0,031	0,185	300	10	1,848	6	Ok	0,102	300	10	1,021893	6	Ok
21	4	SXX	0,6691	0,375	0,040	0,187	300	10	1,869	6	Ok	0,101	300	10	1,014364	6	Ok
22	5	SXX	0,8560	0,475	0,048	0,187	300	10	1,869	6	Ok	0,099	300	10	0,992856	6	Ok
23	6	SXX	1,0571	0,584	0,055	0,201	300	10	2,011	6	Ok	0,109	300	10	1,088387	6	Ok
24	7	SXX	1,3005	0,733	0,061	0,243	300	10	2,433	6	Ok	0,149	300	10	1,494583	6	Ok
25	8	SXX	1,5529	0,894	0,066	0,252	300	10	2,524	6	Ok	0,161	300	10	1,611361	6	Ok
26	9	SXX	1,7934	1,049	0,070	0,241	300	10	2,406	6	Ok	0,155	300	10	1,548475	6	Ok
27	10	SXX	2,0148	1,191	0,073	0,221	300	10	2,213	6	Ok	0,142	300	10	1,42348	6	Ok
28	11	SXX	2,2165	1,321	0,075	0,202	300	10	2,017	6	Ok	0,129	300	10	1,29392	6	Ok
29	12	SXX	2,3942	1,434	0,077	0,178	300	10	1,777	6	Ok	0,113	300	10	1,13339	6	Ok

27	10	SY	1,4717	3,692	0,051	0,442	300	10	4,418	6	0,184	300	10	1,83703	6	Ok
28	11	SY	1,6386	4,093	0,053	0,402	300	10	4,017	6	0,167	300	10	1,66901	6	Ok
29	12	SY	1,7847	4,445	0,054	0,352	300	10	3,520	6	0,146	300	10	1,46046	6	Ok
30	13	SY	1,9019	4,731	0,055	0,286	300	10	2,861	6	0,117	300	10	1,17263	6	Ok
31	14	SY	1,9871	4,946	0,055	0,214	300	10	2,144	6	0,085	300	10	0,85177	6	Ok
32	15	SY	2,0419	5,095	0,056	0,149	300	10	1,492	6	0,055	300	10	0,54829	6	Ok

EJE 4

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS ESTÁTICAS EN LA DIRECCIÓN X

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔX					ΔY					
						Δ _{t-Δ_{t-1}} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ¹ (B) (Cm)	Δ _M máxima 0.02*(C) (Cm)	Δ _M ≤ Δ _M máx.	Δ _{t-Δ_{t-1}} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ¹ (B) (Cm)	Δ _M máxima 0.02*(C) (Cm)
98	BASE	SISMOX	0,0000	0,000	0,000											
99	1	SISMOX	0,2093	0,016	-0,017	0,209	350	10	2,093	7	0,016	350	10	0,1625801	7	Ok
100	2	SISMOX	0,4903	0,037	-0,034	0,281	300	10	2,810	6	0,021	300	10	0,2050582	6	Ok
101	3	SISMOX	0,7993	0,059	-0,050	0,309	300	10	3,089	6	0,022	300	10	0,2216258	6	Ok
102	4	SISMOX	1,1140	0,081	-0,064	0,315	300	10	3,147	6	0,022	300	10	0,2235998	6	Ok
103	5	SISMOX	1,4316	0,104	-0,077	0,318	300	10	3,176	6	0,022	300	10	0,2239541	6	Ok
104	6	SISMOX	1,7820	0,129	-0,089	0,350	300	10	3,504	6	0,025	300	10	0,253326	6	Ok
105	7	SISMOX	2,2397	0,166	-0,100	0,458	300	10	4,577	6	0,037	300	10	0,371272	6	Ok
106	8	SISMOX	2,7262	0,207	-0,108	0,487	300	10	4,865	6	0,041	300	10	0,406231	6	Ok
107	9	SISMOX	3,1964	0,246	-0,115	0,470	300	10	4,702	6	0,039	300	10	0,39397	6	Ok
108	10	SISMOX	3,6354	0,283	-0,120	0,439	300	10	4,390	6	0,037	300	10	0,366687	6	Ok
109	11	SISMOX	4,0433	0,317	-0,124	0,408	300	10	4,079	6	0,034	300	10	0,339143	6	Ok

99	1'	SXX	0,1291	0,068	0,013	0,129	350	10	1,291	7	Ok	0,068	350	10	0,6771997	7	Ok
100	2	SXX	0,2973	0,155	0,025	0,168	300	10	1,682	6	Ok	0,087	300	10	0,8744503	6	Ok
101	3	SXX	0,4821	0,249	0,036	0,185	300	10	1,848	6	Ok	0,094	300	10	0,938597	6	Ok
102	4	SXX	0,6691	0,343	0,046	0,187	300	10	1,869	6	Ok	0,094	300	10	0,940243	6	Ok
103	5	SXX	0,8560	0,436	0,056	0,187	300	10	1,869	6	Ok	0,093	300	10	0,933317	6	Ok
104	6	SXX	1,0571	0,540	0,064	0,201	300	10	2,011	6	Ok	0,103	300	10	1,033158	6	Ok
105	7	SXX	1,3005	0,680	0,071	0,243	300	10	2,433	6	Ok	0,140	300	10	1,404346	6	Ok
106	8	SXX	1,5529	0,831	0,077	0,252	300	10	2,524	6	Ok	0,151	300	10	1,507333	6	Ok
107	9	SXX	1,7934	0,975	0,082	0,241	300	10	2,406	6	Ok	0,145	300	10	1,445132	6	Ok
108	10	SXX	2,0148	1,108	0,085	0,221	300	10	2,213	6	Ok	0,133	300	10	1,325694	6	Ok
109	11	SXX	2,2165	1,228	0,087	0,202	300	10	2,017	6	Ok	0,120	300	10	1,20144	6	Ok
110	12	SXX	2,3942	1,333	0,089	0,178	300	10	1,777	6	Ok	0,105	300	10	1,04859	6	Ok
111	13	SXX	2,5393	1,417	0,090	0,145	300	10	1,451	6	Ok	0,084	300	10	0,84634	6	Ok
112	14	SXX	2,6487	1,478	0,090	0,109	300	10	1,094	6	Ok	0,061	300	10	0,61107	6	Ok
113	15	SXX	2,7250	1,518	0,091	0,076	300	10	0,763	6	Ok	0,040	300	10	0,39731	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X-X**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔX_B						ΔY_B					
						$\Delta_T - \Delta_{T-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)*(B) (Cm)	Δ_M máxima 0,02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máx.	$\Delta_T - \Delta_{T-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)*(B) (Cm)	Δ_M máxima 0,02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máx.
98	BASE	SS	0,0000	0,000	0,000												
99	1	SXX	0,2175	0,061	0,015	0,218	350	10	2,175	7	Ok	0,061	350	10	0,6083287	7	Ok
100	2	SXX	0,5062	0,141	0,030	0,289	300	10	2,886	6	Ok	0,080	300	10	0,7990033	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DINAMICAS EN LA DIRECCION Y-Y**

108	10	SXX	3,5970	1,041	0,104	0,421	300	10	4,206	6	Ok	0,129	300	10	1,285658	6	Ok
109	11	SXX	3,9794	1,158	0,107	0,382	300	10	3,824	6	Ok	0,117	300	10	1,16636	6	Ok
110	12	SXX	4,3148	1,259	0,109	0,335	300	10	3,354	6	Ok	0,102	300	10	1,01928	6	Ok
111	13	SXX	4,5864	1,341	0,110	0,272	300	10	2,716	6	Ok	0,082	300	10	0,81913	6	Ok
112	14	SXX	4,7876	1,401	0,111	0,201	300	10	2,012	6	Ok	0,060	300	10	0,59759	6	Ok
113	15	SXX	4,9231	1,440	0,111	0,136	300	10	1,355	6	Ok	0,039	300	10	0,39024	6	Ok

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔY_A						ΔX_A					
						Δ_{i-1} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M máxima 0,02^(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max.	Δ_{i-1} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M máxima 0,02^(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máx.
98	BASE	SY Y	0,0000	0,000	0,000												
99	1	SY Y	0,0466	0,183	0,009	0,183	350	10	1,825	7	Ok	0,047	350	10	0,466155	7	Ok
100	2	SY Y	0,1080	0,444	0,016	0,262	300	10	2,618	6	Ok	0,061	300	10	0,613422	6	Ok
101	3	SY Y	0,1734	0,738	0,023	0,292	300	10	2,917	6	Ok	0,065	300	10	0,654092	6	Ok
102	4	SY Y	0,2391	1,036	0,030	0,300	300	10	2,997	6	Ok	0,066	300	10	0,657543	6	Ok
103	5	SY Y	0,3050	1,340	0,036	0,304	300	10	3,040	6	Ok	0,066	300	10	0,659036	6	Ok
104	6	SY Y	0,3792	1,673	0,041	0,333	300	10	3,332	6	Ok	0,074	300	10	0,741986	6	Ok
105	7	SY Y	0,4861	2,093	0,046	0,420	300	10	4,200	6	Ok	0,107	300	10	1,068929	6	Ok
106	8	SY Y	0,6021	2,538	0,050	0,445	300	10	4,449	6	Ok	0,116	300	10	1,160312	6	Ok
107	9	SY Y	0,7135	2,967	0,053	0,429	300	10	4,293	6	Ok	0,111	300	10	1,113495	6	Ok
108	10	SY Y	0,8154	3,364	0,055	0,397	300	10	3,969	6	Ok	0,102	300	10	1,019272	6	Ok
109	11	SY Y	0,9074	3,724	0,057	0,360	300	10	3,603	6	Ok	0,092	300	10	0,919575	6	Ok
110	12	SY Y	0,9871	4,039	0,058	0,315	300	10	3,152	6	Ok	0,080	300	10	0,797305	6	Ok

741	1	1,733	2,188	1,338	0,16	0,677	0,608	1,74086	2,28995	1,47015	-0,09	0,434	1,063	1,751	1,825	1,063	1,75303	1,87592	1,50369
742	2	2,361	2,829	1,822	0,21	0,874	0,799	2,36945	2,96115	1,98920	-0,14	0,574	1,569	2,555	2,618	1,569	2,55925	2,68055	2,21927
743	3	2,604	3,070	1,999	0,22	0,939	0,858	2,61380	3,21027	2,17544	-0,15	0,613	1,773	2,881	2,917	1,773	2,88560	2,98056	2,50687
744	4	2,657	3,087	2,023	0,22	0,940	0,861	2,66685	3,22721	2,19844	-0,16	0,616	1,839	2,994	2,997	1,839	2,99813	3,05930	2,60140
745	5	2,685	3,070	2,024	0,22	0,933	0,856	2,69469	3,20850	2,19721	-0,16	0,618	1,884	3,076	3,040	1,884	3,08062	3,10221	2,66429
746	6	2,948	3,342	2,187	0,25	1,033	0,949	2,95840	3,49814	2,38443	-0,19	0,698	2,058	3,406	3,332	2,058	3,41177	3,40477	2,91045
747	7	3,759	4,270	2,723	0,37	1,404	1,340	3,77683	4,49541	3,03506	-0,26	1,014	2,471	4,260	4,200	2,471	4,26780	4,32063	3,49445
748	8	3,968	4,494	2,843	0,41	1,507	1,453	3,98909	4,74002	3,19236	-0,28	1,103	2,596	4,533	4,449	2,596	4,54196	4,58334	3,67086
749	9	3,832	4,292	2,715	0,39	1,445	1,398	3,85219	4,52851	3,05372	-0,27	1,059	2,511	4,426	4,293	2,511	4,43417	4,42129	3,55174
750	10	3,580	3,942	2,498	0,37	1,326	1,286	3,59879	4,15890	2,80971	-0,25	0,969	2,329	4,161	3,969	2,329	4,16827	4,08529	3,29312
751	11	3,330	3,585	2,274	0,34	1,201	1,166	3,34696	3,78051	2,55575	-0,23	0,874	2,114	3,861	3,603	2,114	3,86819	3,70722	2,99033
752	12	3,017	3,146	2,000	0,30	1,049	1,019	3,03239	3,31589	2,24439	-0,20	0,757	1,851	3,483	3,152	1,851	3,48902	3,24164	2,61738
753	13	2,573	2,547	1,629	0,26	0,840	0,819	2,58567	2,68212	1,82358	-0,17	0,600	1,515	2,973	2,567	1,515	2,97781	2,63575	2,14273
754	14	2,069	1,889	1,224	0,20	0,611	0,598	2,07885	1,98570	1,36164	-0,13	0,429	1,158	2,407	1,936	1,158	2,41042	1,98333	1,63835
755	15	1,547	1,276	0,847	0,14	0,397	0,390	1,55358	1,33689	0,93295	-0,09	0,271	0,845	1,853	1,371	0,845	1,85534	1,39747	1,19463

EJE 3

		SISMO EN X										SISMO EN Y											
NUDO	PISO	SX		SXX		SX		SXX		SX		SXX		SY		SYY		SY		SYY			
		ΔX (Cm)	ΔX_B (Cm)	ΔY_A (Cm)	ΔY_B (Cm)	$\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$ (Cm)	$\sqrt{\Delta X_A^2 + \Delta Y_A^2}$ (Cm)	$\sqrt{\Delta X_B^2 + \Delta Y_B^2}$ (Cm)	ΔX (Cm)	ΔX_B (Cm)	ΔY (Cm)	ΔY_B (Cm)	$\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$ (Cm)	$\sqrt{\Delta X_A^2 + \Delta Y_A^2}$ (Cm)	$\sqrt{\Delta X_B^2 + \Delta Y_B^2}$ (Cm)	ΔX (Cm)	ΔX_B (Cm)	ΔY (Cm)	ΔY_B (Cm)	$\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$ (Cm)	$\sqrt{\Delta X_A^2 + \Delta Y_A^2}$ (Cm)	$\sqrt{\Delta X_B^2 + \Delta Y_B^2}$ (Cm)	
17	BASE																						
18	1	2,093	1,291	2,175	-0,18	0,759	0,667	2,10104	1,49763	2,27520	0,09	0,466	0,898	1,572	1,295	2,092	1,57444	1,37637	2,27633				
19	2	2,810	1,682	2,886	-0,23	0,959	0,855	2,81942	1,93637	3,01026	0,14	0,613	1,140	2,280	1,887	2,881	2,28408	1,98373	3,09851				
20	3	3,089	1,848	3,133	-0,24	1,022	0,908	3,09879	2,11160	3,26162	0,15	0,654	1,211	2,587	2,132	3,176	2,59128	2,23009	3,39939				
21	4	3,147	1,869	3,153	-0,25	1,014	0,901	3,15674	2,12693	3,27875	0,16	0,658	1,201	2,694	2,201	3,233	2,69809	2,29669	3,44880				

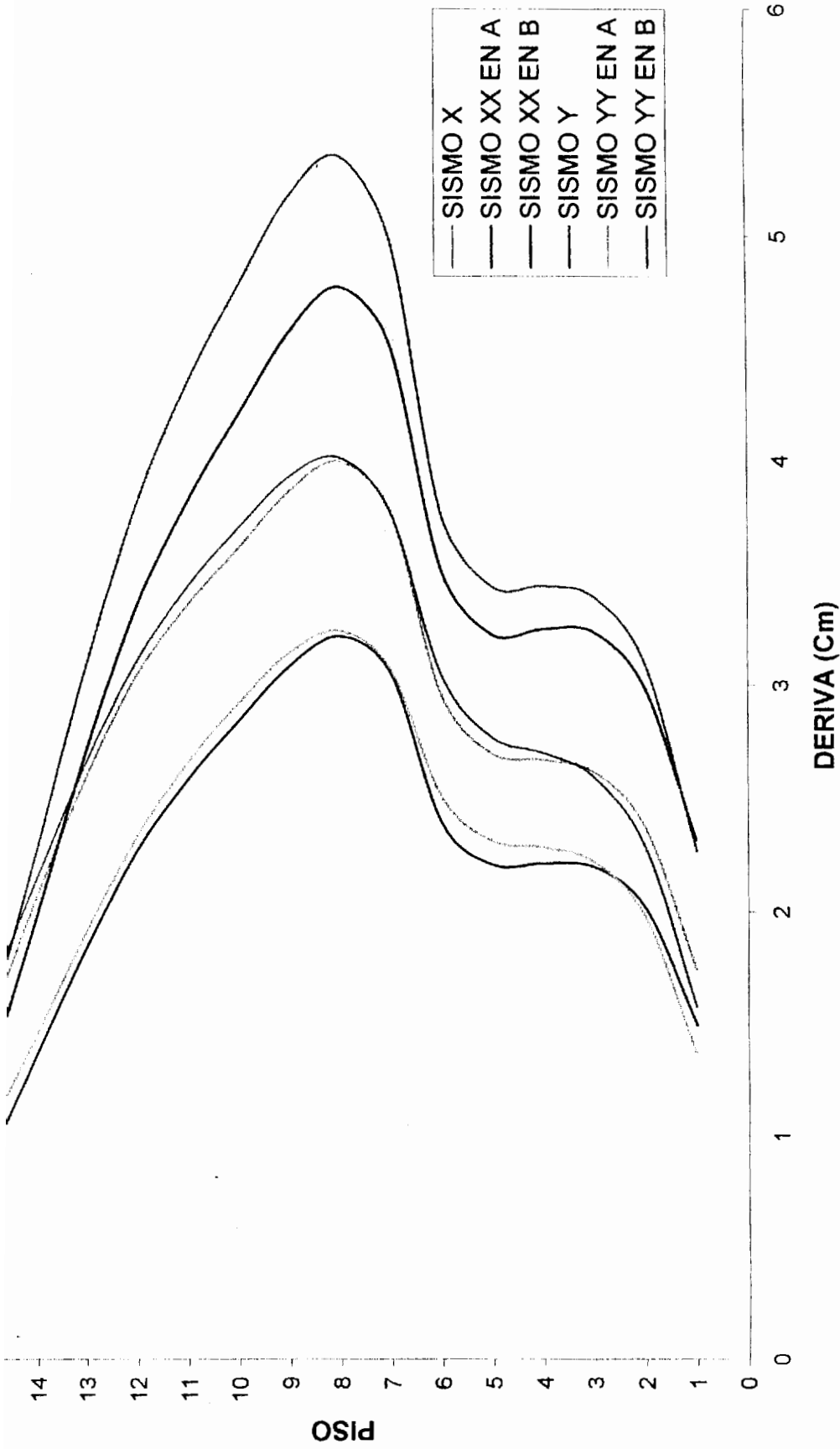


Figura 5.97 : Comparación de deriva para el eje 1

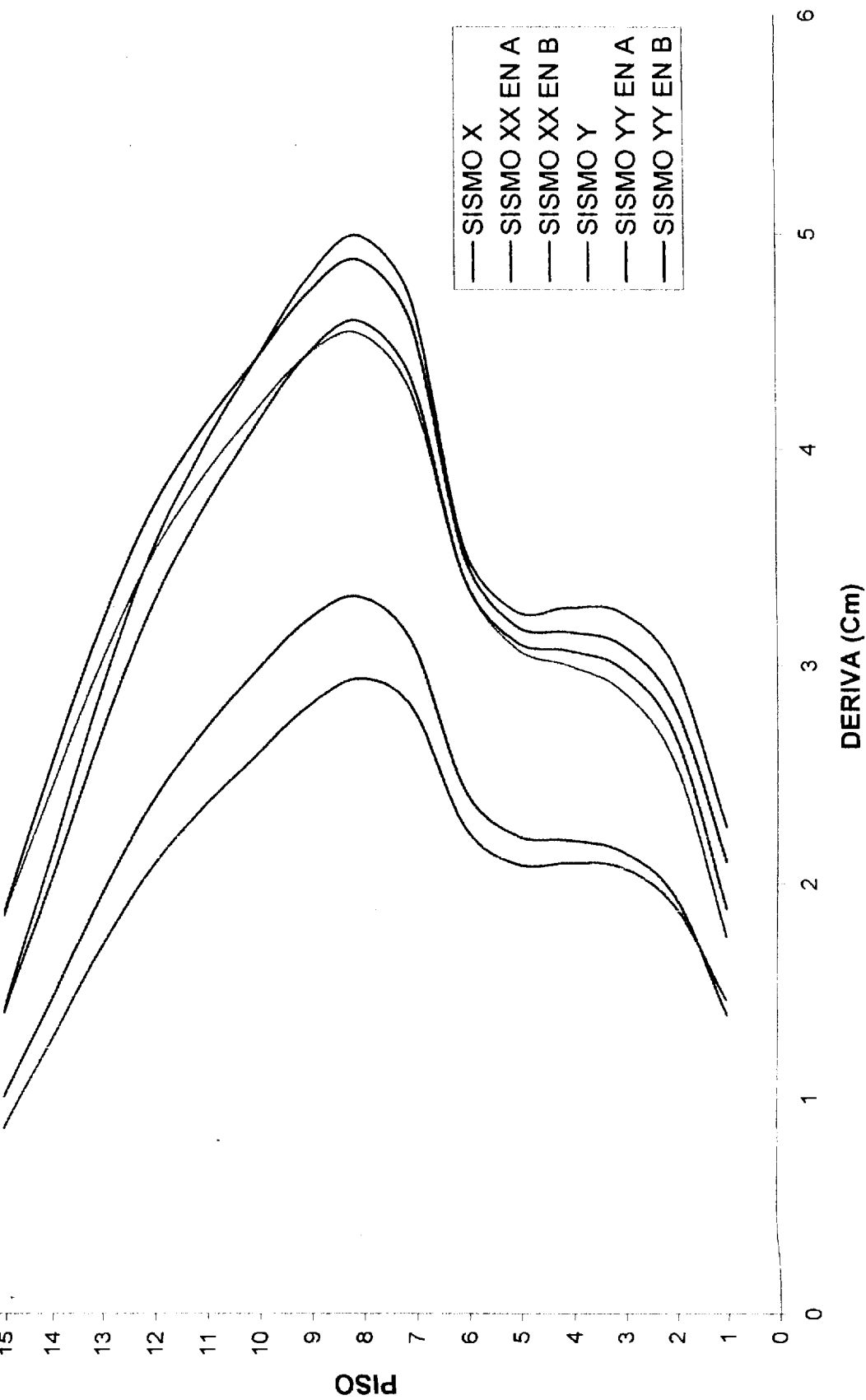
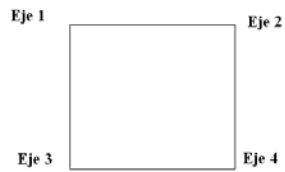
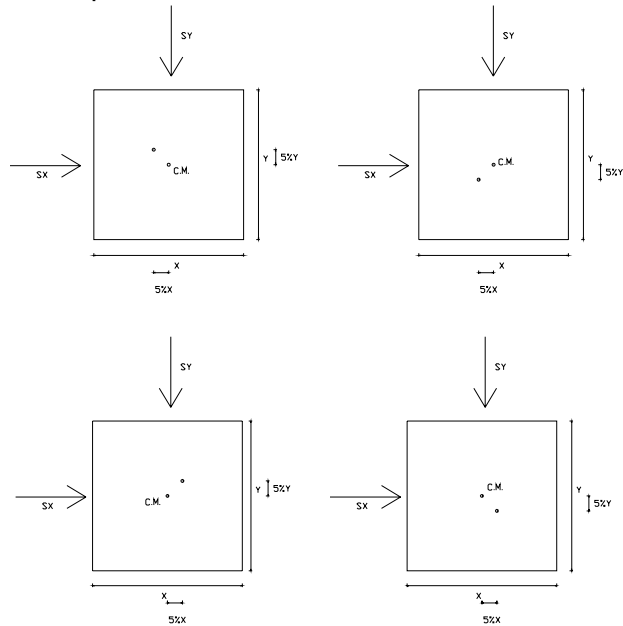


Figura 5.98: Comparación de deriva para el eje 4

El control de la deriva sobre ejes en las esquinas de la planta del edificios se realizo para los cuatro análisis modal espectral que se muestran en las figuras.+



Análisis modal espectral combinado en la dirección XY



661	1	SXY	0,2224	0,3069	0,3069	10	10	10	10	4,1515	6	Ok
662	2	SXY	0,5186	0,5023	0,4151	300	300	300	300	4,5354	6	Ok
663	3	SXY	0,8395	0,8229	1,1755	300	300	300	300	4,5866	6	Ok
664	4	SXY	1,1621	1,1490	1,6342	300	300	300	300	4,5758	6	Ok
665	5	SXY	1,4827	1,4755	2,0918	300	300	300	300	4,9964	6	Ok
666	6	SXY	1,8325	1,8322	2,5914	300	300	300	300	6,5798	6	Cuidado
667	7	SXY	2,2972	2,2981	3,2494	300	300	300	300	7,0195	6	Cuidado
668	8	SXY	2,7914	2,7966	3,9513	300	300	300	300	6,7550	6	Cuidado
669	9	SXY	3,2649	3,2784	4,6268	300	300	300	300	6,2305	6	Cuidado
670	10	SXY	3,7004	3,7240	5,2499	300	300	300	300	5,8655	6	Ok
671	11	SXY	4,0963	4,1293	5,8164	300	300	300	300	4,9672	6	Ok
672	12	SXY	4,4436	4,4845	6,3132	300	300	300	300	4,0291	6	Ok
673	13	SXY	4,7246	4,7733	6,7161	300	300	300	300	3,0004	6	Ok
674	14	SXY	4,9324	4,9897	7,0161	300	300	300	300	2,0511	6	Ok
675	15	SXY	5,0718	5,1403	7,2212	300	300	300	300			

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DINAMICAS EN LA DIRECCION X-Y**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta-A_{-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) ² (B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
660	BASE	SXY	0,0000	0,0000	0,0000						
661	1	SXY	0,1734	0,2110	0,2731	0,2731	350	10	2,7311	7	Ok
662	2	SXY	0,4051	0,5013	0,6445	0,3714	300	10	3,7141	6	Ok
663	3	SXY	0,6569	0,8213	1,0517	0,4071	300	10	4,0715	6	Ok
664	4	SXY	0,9101	1,1468	1,4641	0,4124	300	10	4,1240	6	Ok

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DINAMICAS EN LA DIRECCION X-Y

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_1 - \Delta_{i-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)(B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
673	13	SXY	3,6379	4,7641	5,9943	0,3597	300	10	3,5889	6	Ok
674	14	SXY	3,7982	4,9801	6,2632	0,2690	300	10	2,6895	6	Ok
675	15	SXY	3,9070	5,1304	6,4487	0,1855	300	10	1,8549	6	Ok
660	BASE	SXY	0,0000	0,0000	0,0000						
661	1	SXY	0,2214	0,1556	0,2706	0,2706	350	10	2,7061	7	Ok
662	2	SXY	0,5167	0,3761	0,6390	0,3684	300	10	3,6843	6	Ok
663	3	SXY	0,8366	0,6223	1,0427	0,4036	300	10	4,0363	6	Ok
664	4	SXY	1,1585	0,8747	1,4516	0,4089	300	10	4,0894	6	Ok
665	5	SXY	1,4786	1,1292	1,8605	0,4089	300	10	4,0889	6	Ok
666	6	SXY	1,8282	1,4057	2,3062	0,4457	300	10	4,4569	6	Ok
667	7	SXY	2,2913	1,7517	2,8841	0,5779	300	10	5,7794	6	Ok
668	8	SXY	2,7833	2,1187	3,4979	0,6138	300	10	6,1381	6	Cuidado
669	9	SXY	3,2545	2,4740	4,0881	0,5901	300	10	5,9014	6	Ok
670	10	SXY	3,6877	2,8036	4,6324	0,5443	300	10	5,4432	6	Ok
671	11	SXY	4,0815	3,1037	5,1275	0,4951	300	10	4,9509	6	Ok
672	12	SXY	4,4269	3,3671	5,5619	0,4344	300	10	4,3439	6	Ok
673	13	SXY	4,7064	3,5827	5,9149	0,3530	300	10	3,5303	6	Ok
674	14	SXY	4,9132	3,7467	6,1788	0,2639	300	10	2,6390	6	Ok
675	15	SXY	5,0522	3,8642	6,3606	0,1818	300	10	1,8175	6	Ok

663	3	SXY	0.5560	0.8201	0.3214	300	10	3.2138	6	Ok
664	4	SXY	0.7734	1.1479	0.3277	300	10	3.2773	6	Ok
665	5	SXY	0.9910	1.0956	0.3294	300	10	3.2944	6	Ok
666	6	SXY	1.2271	1.3642	0.3576	300	10	3.5756	6	Ok
667	7	SXY	1.5254	1.6975	0.4474	300	10	4.4740	6	Ok
668	8	SXY	1.8384	2.0506	0.4718	300	10	4.7182	6	Ok
669	9	SXY	2.1375	2.3925	0.4543	300	10	4.5425	6	Ok
670	10	SXY	2.4127	2.7098	0.4199	300	10	4.1992	6	Ok
671	11	SXY	2.6628	2.9988	0.3822	300	10	3.8221	6	Ok
672	12	SXY	2.8825	3.2527	0.3357	300	10	3.3566	6	Ok
673	13	SXY	3.0608	3.4608	0.2740	300	10	2.7405	6	Ok
674	14	SXY	3.1941	3.6194	0.2071	300	10	2.0711	6	Ok
675	15	SXY	3.2855	3.7338	0.1462	300	10	1.4622	6	Ok

EJE 2

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X-Y

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_r - \Delta_{r-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) ² (B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
740	BASE	SXY	0.0000	0.0000	0.0000						
741	1	SXY	0.2224	0.1273	0.2563	0.2563	350	10	2.5631	7	Ok
742	2	SXY	0.5186	0.3121	0.6053	0.3490	300	10	3.4900	6	Ok
743	3	SXY	0.8395	0.5193	0.9871	0.3818	300	10	3.8184	6	Ok
744	4	SXY	1.1621	0.7334	1.3741	0.3870	300	10	3.8697	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X-Y**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_1 - \Delta_{i-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)(B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
740	BASE	SXY	0,0000	0,0000	0,0000						
741	1	SXY	0,1734	0,1226	0,2124	0,2124	350	10	2,1242	7	Ok
742	2	SXY	0,4051	0,3007	0,5045	0,2921	300	10	2,9207	6	Ok
743	3	SXY	0,6569	0,5007	0,8259	0,3215	300	10	3,2146	6	Ok
744	4	SXY	0,9101	0,7075	1,1528	0,3268	300	10	3,2680	6	Ok
745	5	SXY	1,1617	0,9186	1,4810	0,3282	300	10	3,2823	6	Ok
746	6	SXY	1,4346	1,1498	1,8385	0,3575	300	10	3,5754	6	Ok
747	7	SXY	1,7894	1,4337	2,2929	0,4544	300	10	4,5437	6	Ok
748	8	SXY	2,1649	1,7333	2,7733	0,4804	300	10	4,8043	6	Ok
749	9	SXY	2,5247	2,0230	3,2353	0,4619	300	10	4,6193	6	Ok
750	10	SXY	2,8560	2,2912	3,6615	0,4262	300	10	4,2623	6	Ok
751	11	SXY	3,1576	2,5347	4,0490	0,3876	300	10	3,8757	6	Ok
752	12	SXY	3,4226	2,7476	4,3890	0,3400	300	10	3,3997	6	Ok
753	13	SXY	3,6379	2,9213	4,6656	0,2766	300	10	2,7660	6	Ok
754	14	SXY	3,7982	3,0531	4,8731	0,2075	300	10	2,0750	6	Ok
755	15	SXY	3,9070	3,1477	5,0172	0,1441	300	10	1,4412	6	Ok

752	12	SXY	3,4226	2,7476	4,3890	0,3400	300	10	3,3997	6	Ok
753	13	SXY	4,7246	3,0371	5,6165	0,3341	300	10	3,3412	6	Ok
754	14	SXY	4,9324	3,1740	5,8654	0,2489	300	10	2,4886	6	Ok
755	15	SXY	5,0718	3,2719	6,0356	0,1702	300	10	1,7024	6	Ok

743	3	SXY	0,8366	0,7517	1,1247	0,4365	300	10	4,3646	6	OK
744	4	SXY	1,1585	1,0563	1,5677	0,4430	300	10	4,4304	6	OK
745	5	SXY	1,4786	1,3650	2,0124	0,4446	300	10	4,4462	6	OK
746	6	SXY	1,8282	1,7036	2,4989	0,4866	300	10	4,8655	6	OK
747	7	SXY	2,2913	2,1331	3,1305	0,6316	300	10	6,3158	6	Cuidado
748	8	SXY	2,7833	2,5888	3,8011	0,6706	300	10	6,7063	6	Cuidado
749	9	SXY	3,2545	3,0285	4,4456	0,6445	300	10	6,4448	6	Cuidado
750	10	SXY	3,6877	3,4349	5,0396	0,5940	300	10	5,9401	6	Ok
751	11	SXY	4,0815	3,8039	5,5793	0,5396	300	10	5,3964	6	Ok
752	12	SXY	4,4269	4,1267	6,0520	0,4728	300	10	4,7278	6	Ok
753	13	SXY	4,7064	4,3894	6,4356	0,3836	300	10	3,8360	6	Ok
754	14	SXY	4,9132	4,5872	6,7218	0,2862	300	10	2,8617	6	Ok
755	15	SXY	5,0522	4,7266	6,9185	0,1966	300	10	1,9664	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X-Y**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_r - \Delta_{r-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)/(B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
740	BASE	SXY	0,0000	0,0000	0,0000						
741	1	SXY	0,1446	0,1865	0,2360	0,2360	350	10	2,3600	7	Ok
742	2	SXY	0,3410	0,4526	0,5667	0,3307	300	10	3,3070	6	Ok
743	3	SXY	0,5560	0,7484	0,9324	0,3657	300	10	3,6567	6	Ok
744	4	SXY	0,7734	1,0520	1,3057	0,3734	300	10	3,7336	6	Ok
745	5	SXY	0,9910	1,3597	1,6825	0,3768	300	10	3,7678	6	Ok

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X-Y

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_T - \Delta_{T-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) (B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
754	14	SXY	3,1941	4,5656	5,5720	0,2377	300	10	2,3770	6	Ok
755	15	SXY	3,2855	4,7045	5,7382	0,1662	300	10	1,6618	6	Ok
17	BASE	SXY	0,0000	0,0000	0,0000						
18	1	SXY	0,1694	0,2114	0,2709	0,2709	350	10	2,7089	7	Ok
19	2	SXY	0,3941	0,5023	0,6384	0,3676	300	10	3,6755	6	Ok
20	3	SXY	0,6384	0,8229	1,0415	0,4030	300	10	4,0304	6	Ok
21	4	SXY	0,8841	1,1490	1,4498	0,4083	300	10	4,0827	6	Ok
22	5	SXY	1,1281	1,4755	1,8573	0,4076	300	10	4,0759	6	Ok
23	6	SXY	1,3926	1,8322	2,3014	0,4440	300	10	4,4403	6	Ok
24	7	SXY	1,7362	2,2981	2,8802	0,5789	300	10	5,7886	6	Ok
25	8	SXY	2,1000	2,7966	3,4973	0,6170	300	10	6,1703	6	Cuidado
26	9	SXY	2,4486	3,2784	4,0919	0,5946	300	10	5,9460	6	Ok
27	10	SXY	2,7696	3,7240	4,6410	0,5492	300	10	5,4916	6	Ok
28	11	SXY	3,0619	4,1293	5,1407	0,4997	300	10	4,9965	6	Ok
29	12	SXY	3,3188	4,4845	5,5790	0,4383	300	10	4,3835	6	Ok
30	13	SXY	3,5275	4,7733	5,9353	0,3563	300	10	3,5627	6	Ok
31	14	SXY	3,6829	4,9987	6,2017	0,2664	300	10	2,6642	6	Ok
32	15	SXY	3,7884	5,1403	6,3855	0,1838	300	10	1,8379	6	Ok

20	3	SXY	0,8344	0,8213	1,1708	0,4514	300	10	4,5143	6	Ok
21	4	SXY	1,1546	1,1468	1,6273	0,4566	300	10	4,5657	6	Ok
22	5	SXY	1,4728	1,4728	2,0829	0,4555	300	10	4,5553	6	Ok
23	6	SXY	1,8199	1,8288	2,5800	0,4972	300	10	4,9718	6	Ok
24	7	SXY	2,2792	2,2938	3,2336	0,6536	300	10	6,5358	6	Cuidado
25	8	SXY	2,7672	2,7914	3,9306	0,6969	300	10	6,9694	6	Cuidado
26	9	SXY	3,2348	3,2722	4,6012	0,6707	300	10	6,7068	6	Cuidado
27	10	SXY	3,6649	3,7170	5,2199	0,6187	300	10	6,1868	6	Cuidado
28	11	SXY	4,0560	4,1215	5,7826	0,5626	300	10	5,6264	6	Ok
29	12	SXY	4,3992	4,4759	6,2759	0,4934	300	10	4,9336	6	Ok
30	13	SXY	4,6770	4,7641	6,6762	0,4003	300	10	4,0028	6	Ok
31	14	SXY	4,8827	4,9801	6,9744	0,2982	300	10	2,9821	6	Ok
32	15	SXY	5,0208	5,1304	7,1784	0,2040	300	10	2,0402	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X-Y**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_r - \Delta_{r-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M máxima 0,02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
17	BASE	SXY	0,0000	0,0000	0,0000						
18	1	SXY	0,1402	0,1556	0,2094	0,2094	350	10	2,0942	7	Ok
19	2	SXY	0,3292	0,3761	0,4998	0,2904	300	10	2,9039	6	Ok
20	3	SXY	0,5361	0,6223	0,8214	0,3216	300	10	3,2157	6	Ok
21	4	SXY	0,7454	0,8747	1,1492	0,3279	300	10	3,2787	6	Ok
22	5	SXY	0,9548	1,1292	1,4787	0,3295	300	10	3,2950	6	Ok

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DINAMICAS EN LA DIRECCION X-Y

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_1 - \Delta_{p-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) \cdot (B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02 \cdot (C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
17	BASE	SXY	0,0000	0,0000	0,0000						
18	1	SXY	0,2202	0,1504	0,2667	0,2667	350	10	2,6665	7	Ok
19	2	SXY	0,5122	0,3639	0,6284	0,3617	300	10	3,6170	6	Ok
20	3	SXY	0,8290	0,6029	1,0250	0,3967	300	10	3,9666	6	Ok
21	4	SXY	1,1476	0,8482	1,4270	0,4020	300	10	4,0200	6	Ok
22	5	SXY	1,4646	1,0956	1,8291	0,4021	300	10	4,0206	6	Ok
23	6	SXY	1,8104	1,3642	2,2668	0,4378	300	10	4,3776	6	Ok
24	7	SXY	2,2661	1,6975	2,8314	0,5646	300	10	5,6460	6	Ok
25	8	SXY	2,7497	2,0506	3,4302	0,5987	300	10	5,9874	6	Ok
26	9	SXY	3,2128	2,3925	4,0058	0,5756	300	10	5,7559	6	Ok
27	10	SXY	3,6386	2,7098	4,5368	0,5310	300	10	5,3103	6	Ok
28	11	SXY	4,0258	2,9988	5,0199	0,4831	300	10	4,8314	6	Ok
29	12	SXY	4,3655	3,2527	5,4440	0,4241	300	10	4,2410	6	Ok
30	13	SXY	4,6406	3,4608	5,7890	0,3449	300	10	3,4495	6	Ok
31	14	SXY	4,8444	3,6194	6,0472	0,2582	300	10	2,5823	6	Ok
32	15	SXY	4,9816	3,7338	6,2255	0,1783	300	10	1,7832	6	Ok

32	15	SXY	3,1634	3,8642	4,9939	0,1466	300	10	1,4661	6	Ok
		SXY	3,1407	3,7407	4,8473	0,2061	300	10	2,0609	6	Ok

99	1	SXY	0,1694	0,1273	0,2119	0,2119	300	10	2,9078	6	OK
100	2	SXY	0,3941	0,3121	0,5027	0,2908	300	10	2,9078	6	OK
101	3	SXY	0,6394	0,5193	0,8230	0,3202	300	10	3,2024	6	OK
102	4	SXY	0,8841	0,7334	1,1486	0,3257	300	10	3,2569	6	OK
103	5	SXY	1,1281	0,9517	1,4759	0,3273	300	10	3,2725	6	OK
104	6	SXY	1,3926	1,1911	1,8325	0,3566	300	10	3,5661	6	OK
105	7	SXY	1,7362	1,4868	2,2858	0,4533	300	10	4,5334	6	OK
106	8	SXY	2,1000	1,7993	2,7654	0,4796	300	10	4,7956	6	OK
107	9	SXY	2,4486	2,1014	3,2267	0,4613	300	10	4,6125	6	OK
108	10	SXY	2,7696	2,3809	3,6523	0,4257	300	10	4,2566	6	OK
109	11	SXY	3,0619	2,6346	4,0393	0,3870	300	10	3,8702	6	OK
110	12	SXY	3,3188	2,8564	4,3788	0,3394	300	10	3,3942	6	OK
111	13	SXY	3,5275	3,0371	4,6549	0,2761	300	10	2,7610	6	OK
112	14	SXY	3,6829	3,1740	4,8619	0,2071	300	10	2,0708	6	OK
113	15	SXY	3,7884	3,2719	5,0058	0,1438	300	10	1,4383	6	OK

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X-Y**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_r - \Delta_{r-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) ² (B) (Cm)	Δ_M máximo 0,027(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máximo
98	BASE	SXY	0,0000	0,0000	0,0000						
99	1	SXY	0,2220	0,1226	0,2536	0,2536	350	10	2,5365	7	OK
100	2	SXY	0,5159	0,3007	0,5971	0,3435	300	10	3,4345	6	OK
101	3	SXY	0,8344	0,5007	0,9731	0,3760	300	10	3,7596	6	OK
102	4	SXY	1,1546	0,7075	1,3541	0,3810	300	10	3,8101	6	OK

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DINAMICAS EN LA DIRECCION X-Y**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_1 - \Delta_{1-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)*(B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
111	13	SXY	4,6770	2,9213	5,5144	0,3277	300	10	3,2766	6	Ok
112	14	SXY	4,8827	3,0531	5,7586	0,2442	300	10	2,4424	6	Ok
113	15	SXY	5,0208	3,1477	5,9259	0,1673	300	10	1,6730	6	Ok
98	BASE	SXY	0,0000	0,0000	0,0000						
99	1	SXY	0,1402	0,1874	0,2340	0,2340	350	10	2,3404	7	Ok
100	2	SXY	0,3292	0,4547	0,5614	0,3273	300	10	3,2731	6	Ok
101	3	SXY	0,5361	0,7517	0,9233	0,3619	300	10	3,6193	6	Ok
102	4	SXY	0,7454	1,0563	1,2928	0,3695	300	10	3,6955	6	Ok
103	5	SXY	0,9548	1,3650	1,6658	0,3730	300	10	3,7296	6	Ok
104	6	SXY	1,1820	1,7036	2,0735	0,4077	300	10	4,0766	6	Ok
105	7	SXY	1,4690	2,1331	2,5900	0,5166	300	10	5,1655	6	Ok
106	8	SXY	1,7702	2,5888	3,1362	0,5461	300	10	5,4615	6	Ok
107	9	SXY	2,0582	3,0285	3,6617	0,5255	300	10	5,2552	6	Ok
108	10	SXY	2,3231	3,4349	4,1467	0,4851	300	10	4,8505	6	Ok
109	11	SXY	2,5640	3,8039	4,5873	0,4405	300	10	4,4062	6	Ok
110	12	SXY	2,7755	4,1267	4,9733	0,3859	300	10	3,8593	6	Ok
111	13	SXY	2,9473	4,3894	5,2871	0,3138	300	10	3,1385	6	Ok
112	14	SXY	3,0755	4,5872	5,5228	0,2357	300	10	2,3569	6	Ok
113	15	SXY	3,1634	4,7266	5,6875	0,1647	300	10	1,6468	6	Ok

100	2	SXY	0.5122	0.4525	0.8333	0.3660	300	10	4,3351	6	OK
101	3	SXY	0.8290	0.7484	1.1169	0.4333	300	10	4,3998	6	OK
102	4	SXY	1.1476	1.0520	1.5568	0.4400	300	10	4,4166	6	OK
103	5	SXY	1.4646	1.3597	1.9985	0.4417	300	10	4,8299	6	OK
104	6	SXY	1.8104	1.6971	2.4815	0.4830	300	10	6,2477	6	Cuidado
105	7	SXY	2.2661	2.1245	3.1063	0.6248	300	10	6,6278	6	Cuidado
106	8	SXY	2.7497	2.5777	3.7690	0.6628	300	10	6,3691	6	Cuidado
107	9	SXY	3.2128	3.0150	4.4059	0.6369	300	10	5,8712	6	OK
108	10	SXY	3.6386	3.4193	4.9931	0.5871	300	10	5,3347	6	OK
109	11	SXY	4.0258	3.7883	5.5265	0.5335	300	10	4,6747	6	OK
110	12	SXY	4.3655	4.1074	5.9940	0.4675	300	10	3,7947	6	OK
111	13	SXY	4.6406	4.3687	6.3735	0.3795	300	10	2,8336	6	OK
112	14	SXY	4.8444	4.5656	6.6568	0.2834	300	10	1,9506	6	OK
113	15	SXY	4.9816	4.7045	6.8519	0.1951	300	10		6	OK

COMPARACIÓN DE DERIVA

SISMO XY				
PISO	SISMO XY ₁	SISMO XY ₂	SISMO XY ₃	SISMO XY ₄
	ΔXY_1 (Cm)	ΔXY_2 (Cm)	ΔXY_3 (Cm)	ΔXY_4 (Cm)
BASE				
1	3,06858	2,73112	2,70611	2,08633
2	4,15147	3,71409	3,68434	2,90104
3	4,53535	4,07146	4,03627	3,21384
4	4,58658	4,12402	4,08939	3,27729
5	4,57583	4,11706	4,08887	3,29438
6	4,99638	4,48565	4,45690	3,57556
7	6,57978	5,84867	5,77944	4,47397
8	7,01948	6,23295	6,13808	4,71818
9	6,75496	6,00492	5,90143	4,54253
10	6,23050	5,54509	5,44324	4,19922
11	5,66546	5,04488	4,95086	3,82213
12	4,96722	4,42577	4,34395	3,35655
13	4,02911	3,59689	3,53027	2,74049
14	3,00043	2,68953	2,63896	2,07111
15	2,05108	1,85494	1,81751	1,46218

SISMO XY				
PISO	SISMO XY ₁	SISMO XY ₂	SISMO XY ₃	SISMO XY ₄
	ΔXY_1 (Cm)	ΔXY_2 (Cm)	ΔXY_3 (Cm)	ΔXY_4 (Cm)
BASE				
1	2,56308	2,12423	2,90086	2,35996
2	3,49004	2,92066	3,98164	3,30697
3	3,81836	3,21460	4,36454	3,65672
4	3,86970	3,26802	4,43045	3,73357
5	3,87726	3,28231	4,44623	3,76784
6	4,23833	3,57536	4,86552	4,11741
7	5,50724	4,54367	6,31579	5,21167
8	5,84701	4,80433	6,70626	5,50704
9	5,61632	4,61933	6,44483	5,29746
10	5,17458	4,26227	5,94006	4,88902
11	4,70194	3,87568	5,39639	4,44108
12	4,12041	3,39972	4,72783	3,89008
13	3,34117	2,76603	3,83595	3,16401
14	2,48856	2,07501	2,86174	2,37698
15	1,70238	1,44122	1,96643	1,66180

		SISMO XY			
PISO		SISMO XY ₁	SISMO XY ₂	SISMO XY ₃	SISMO XY ₄
		ΔXY_1 (Cm)	ΔXY_2 (Cm)	ΔXY_3 (Cm)	ΔXY_4 (Cm)
17	BASE				
18	1	2,70893	3,06276	2,09421	2,66653
19	2	3,67551	4,13049	2,90388	3,61704
20	3	4,03038	4,51426	3,21569	3,96658
21	4	4,08275	4,56572	3,27865	4,02001
22	5	4,07588	4,55530	3,29500	4,02062
23	6	4,44033	4,97184	3,57859	4,37757
24	7	5,78860	6,53584	4,49515	5,64605
25	8	6,17029	6,96938	4,74771	5,98743
26	9	5,94596	6,70677	4,57315	5,75587
27	10	5,49159	6,18677	4,22788	5,31027
28	11	4,99652	5,62636	3,84780	4,83142
29	12	4,38346	4,93360	3,37813	4,24102
30	13	3,56272	4,00280	2,75647	3,44949
31	14	2,66424	2,98208	2,08086	2,58232
32	15	1,83794	2,04016	1,46614	1,78323

		SISMO XY			
PISO		SISMO XY ₁	SISMO XY ₂	SISMO XY ₃	SISMO XY ₄
		ΔXY_1 (Cm)	ΔXY_2 (Cm)	ΔXY_3 (Cm)	ΔXY_4 (Cm)
98	BASE				
99	1	2,11932	2,53650	2,34043	2,88565
100	2	2,90783	3,43451	3,27310	3,94980
101	3	3,20238	3,75960	3,61931	4,33308
102	4	3,25694	3,81014	3,69549	4,39978
103	5	3,27251	3,81740	3,72959	4,41661
104	6	3,56607	4,16902	4,07663	4,82991
105	7	4,53341	5,39894	5,16554	6,24771
106	8	4,79562	5,72665	5,46149	6,62779
107	9	4,61250	5,50035	5,25515	6,36909
108	10	4,25661	5,06869	4,85053	5,87124
109	11	3,87021	4,60695	4,40617	5,33468
110	12	3,39421	4,03855	3,85927	4,67473
111	13	2,76096	3,27653	3,13847	3,79469
112	14	2,07077	2,44241	2,35695	2,83356
113	15	1,43831	1,67300	1,64676	1,95059

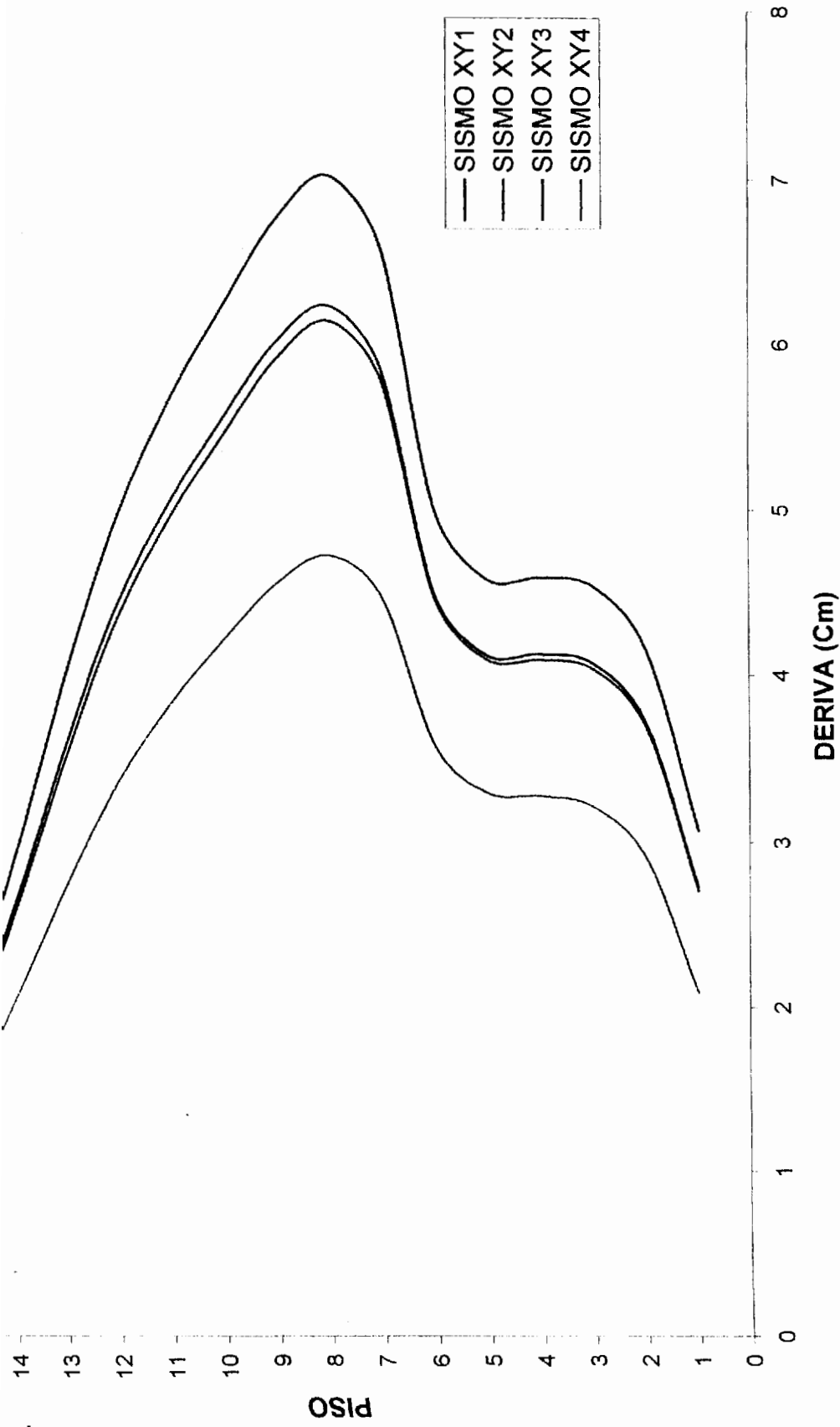


Figura 5.99: Comparación de deriva para el eje 1

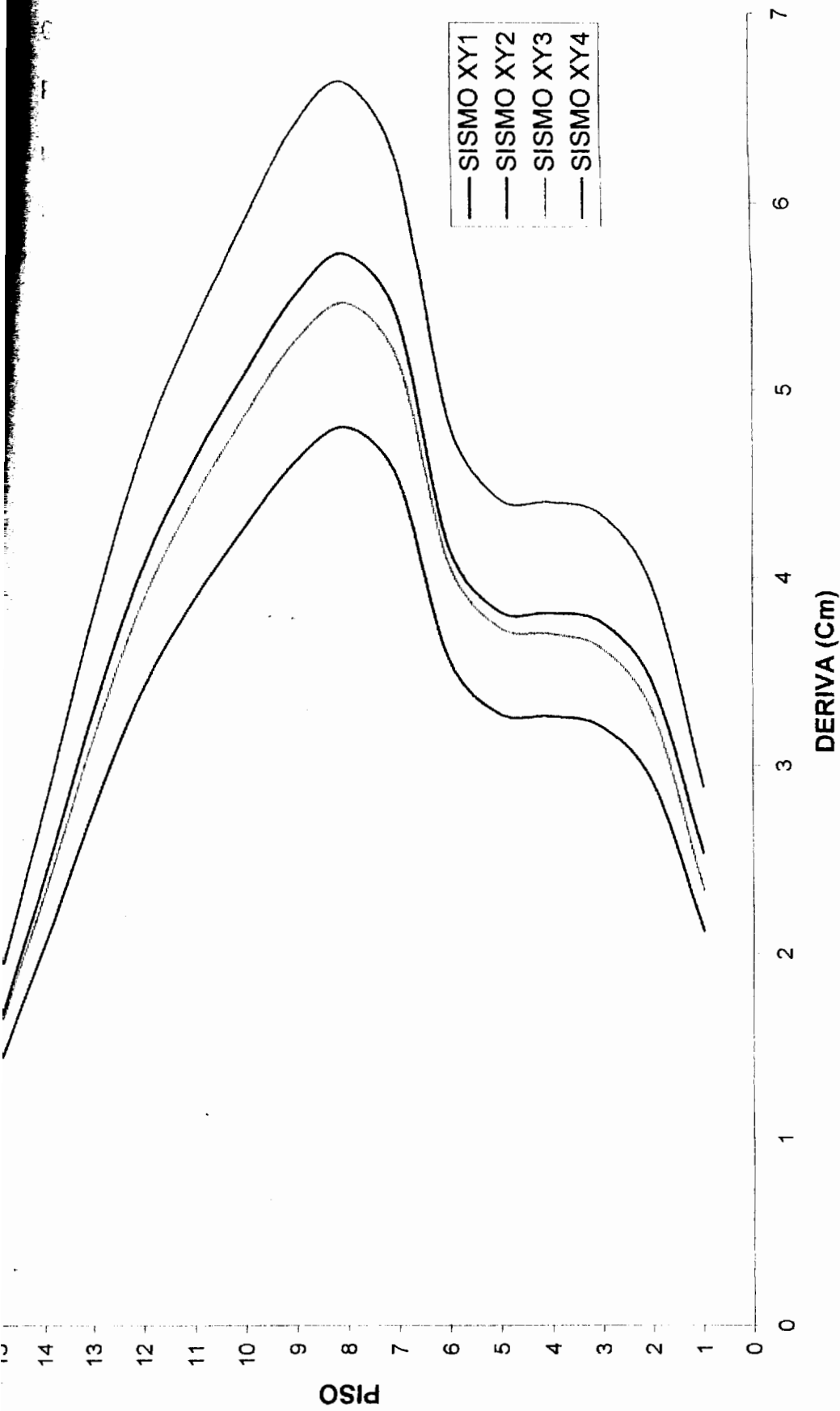


Figura 5.100 : Comparación de deriva para el eje 4

Como se podrá observar en las graficas de comparacion de derivas. Para los seis primeros analisis las derivas en las esquinas de la plantas de piso , cumple con las recomendaciones del CEC 2000. Para los cuatro ultimos analisis que son XY1, XY2, XY3, XY4. Las derivas para el analisis modal espectral XY4 para los pisos siete, ocho y nueve para el eje 4 no cumple con las recomendaciones del CEC 2000 de que $\Delta_M \leq 0.02h$. Para poder reducir las derivas de los pisos siete, ocho y nueve. Lo que se hizo fue aumentar una diagonal mas tanto en la direccion X,Y. por lo que se redujo las derivas. Finalmente se va a comparar las derivas de piso para el analisis modal espectral XY4 con diagonales aumentados tanto en la direccion X,Y. con las derivas de los analisis Tiempo-Historia.

662	2	SXY	0,3596537	0,3781875	0,52189709	0,304	300	10	3,04383718	6	Ok
663	3	SXY	0,5891486	0,6281649	0,86121284	0,339	300	10	3,39315555	6	Ok
664	4	SXY	0,8229395	0,8852093	1,20864591	0,347	300	10	3,47433284	6	Ok
665	5	SXY	1,055643	1,141144	1,55453909	0,346	300	10	3,45893181	6	Ok
666	6	SXY	1,287677	1,398557	1,90107173	0,347	300	10	3,46532647	6	Ok
667	7	SXY	1,517857	1,672622	2,25866204	0,358	300	10	3,57590309	6	Ok
668	8	SXY	1,751197	1,995951	2,6552799	0,397	300	10	3,96617853	6	Ok
669	9	SXY	2,019814	2,330629	3,08406876	0,429	300	10	4,28788866	6	Ok
670	10	SXY	2,288911	2,649882	3,50156939	0,418	300	10	4,17500626	6	Ok
671	11	SXY	2,540626	2,944188	3,88833317	0,387	300	10	3,87263785	6	Ok
672	12	SXY	2,763679	3,204039	4,23128675	0,342	300	10	3,42453573	6	Ok
673	13	SXY	2,945296	3,417461	4,5115195	0,280	300	10	2,80232755	6	Ok
674	14	SXY	3,080776	3,580247	4,72327739	0,212	300	10	2,11757893	6	Ok
675	15	SXY	3,173288	3,697542	4,87253256	0,149	300	10	1,49255168	6	Ok

EJE 2

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X-Y**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_{i-\Delta_{i-1}}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) ² (B) (Cm)	Δ_M máxima 0,02 ² (C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
740	BASE	SXY	0	0	0						
741	1	SXY	0,1517903	0,1916265	0,24446065	0,244	350	10	2,44460653	7	Ok
742	2	SXY	0,3596537	0,4665965	0,5891206	0,345	300	10	3,44659944	6	Ok
743	3	SXY	0,5891486	0,7738398	0,9725863	0,383	300	10	3,83465702	6	Ok

EJE 3

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X-Y**

NUIDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_T - \Delta_{T-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) ² (B) (Cm)	Δ_M máxima 0.02 ² (C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ máxima
17	BASE	SXY	0	0	0						
18	1	SXY	0,2324581	0,155794	0,27983663	0,280	350	10	2,79836629	7	Ok
19	2	SXY	0,5433788	0,3781875	0,66203195	0,382	300	10	3,82195323	6	Ok
20	3	SXY	0,8837572	0,6281649	1,08425916	0,422	300	10	4,2222721	6	Ok
21	4	SXY	1,229182	0,8852093	1,51475539	0,430	300	10	4,30496229	6	Ok
22	5	SXY	1,571773	1,141144	1,94233879	0,428	300	10	4,27583404	6	Ok
23	6	SXY	1,912105	1,398557	2,36898865	0,427	300	10	4,26649853	6	Ok
24	7	SXY	2,250903	1,672622	2,80432321	0,435	300	10	4,35334563	6	Ok
25	8	SXY	2,604131	1,995951	3,2810545	0,477	300	10	4,76731293	6	Ok
26	9	SXY	3,021311	2,330629	3,81577668	0,535	300	10	5,34722179	6	Ok
27	10	SXY	3,441997	2,649882	4,34387131	0,528	300	10	5,28094627	6	Ok
28	11	SXY	3,836093	2,944188	4,83568532	0,492	300	10	4,91814006	6	Ok
29	12	SXY	4,185142	3,204039	5,27079496	0,435	300	10	4,3510964	6	Ok
30	13	SXY	4,468272	3,417461	5,62534393	0,355	300	10	3,54548975	6	Ok

752	11	SXY	2,540626	3,656469	4,45633332	0,430	300	10	3,93508793	6	Ok
753	12	SXY	2,763679	3,981178	4,82999511	0,394	300	10	3,21118489	6	Ok
754	13	SXY	2,945296	4,226015	5,1511136	0,321	300	10	2,41131001	6	Ok
755	14	SXY	3,080776	4,425508	5,3922446	0,241	300	10	1,68145605	6	Ok
	15	SXY	3,173288	4,565981	5,5603902	0,168	300	10			Ok

NUDÓ	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	Δ_{A-1} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	K (E)	(A) ² (E) (Cm)	0.027(C) (Cm)
98	BASE	SXY	0	0	0					
99	1	SXY	0,2324581	0,1916265	0,30125983	0,301	350	10	3,01259828	7
100	2	SXY	0,5433788	0,4665965	0,7162212	0,415	300	10	4,14961377	6
101	3	SXY	0,8837572	0,7738398	1,17467222	0,458	300	10	4,58451015	6
102	4	SXY	1,229182	1,089774	1,64270988	0,468	300	10	4,68037663	6
103	5	SXY	1,571773	1,405925	2,10881376	0,466	300	10	4,66103876	6
104	6	SXY	1,912105	1,72513	2,57530951	0,466	300	10	4,66495747	6
105	7	SXY	2,250903	2,062031	3,05262775	0,477	300	10	4,77318242	6
106	8	SXY	2,604131	2,453037	3,57755346	0,525	300	10	5,24925717	6
107	9	SXY	3,021311	2,868088	4,16584312	0,588	300	10	5,8828966	6
108	10	SXY	3,441997	3,267771	4,74612164	0,580	300	10	5,8027852	6
109	11	SXY	3,836093	3,636493	5,28580087	0,540	300	10	5,39679227	6
110	12	SXY	4,185142	3,961178	5,76249466	0,477	300	10	4,7669379	6
111	13	SXY	4,468272	4,226015	6,1501754	0,388	300	10	3,8768074	6
112	14	SXY	4,677422	4,425508	6,43920784	0,289	300	10	2,89032442	6
113	15	SXY	4,817101	4,565981	6,63721663	0,198	300	10	1,98008784	6

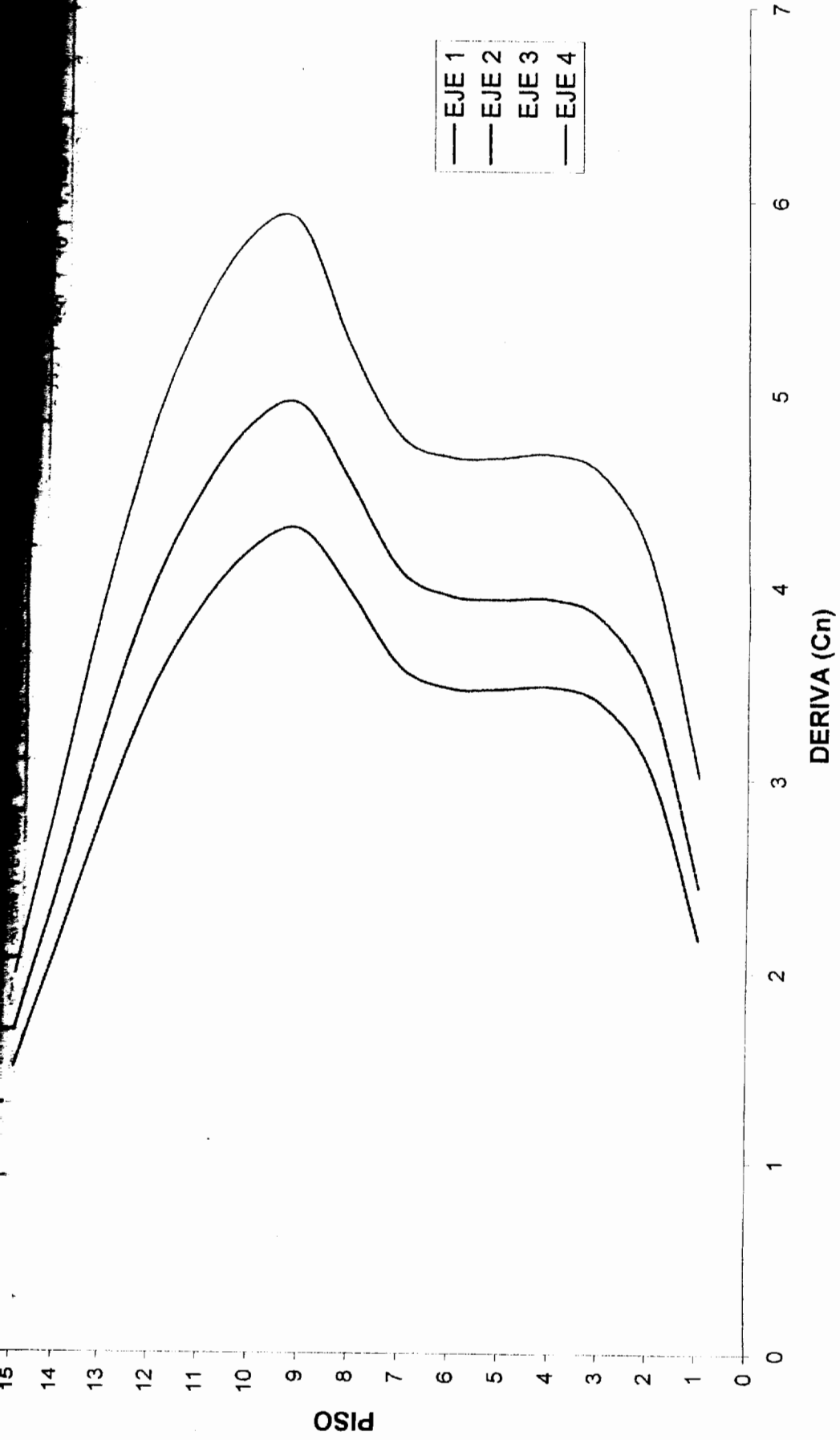


Figura 5.101: Comparación de deriva en los ejes 1,2,3,4 debido a cargas dinámicas combinados XY

670	10	HIST2Y	1,011	2,694	0,076	0,359	300	10	3,538	0,115	OK	6	OK
671	11	HIST2Y	1,126	3,030	0,080	0,336	300	10	3,358	0,104	OK	6	OK
672	12	HIST2Y	1,230	3,325	0,083	0,295	300	10	2,951	0,073	OK	6	OK
673	13	HIST2Y	1,303	3,569	0,085	0,244	300	10	2,440	0,044	OK	6	OK
674	14	HIST2Y	1,347	3,752	0,086	0,183	300	10	1,832	0,028	OK	6	OK
675	15	HIST2Y	1,375	3,884	0,086	0,133	300	10	1,325	0,028	OK	6	OK

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DEL ACELEROGRAMA EN LA DIRECCIÓN XY**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	Δ_1 - Δ_{i-1} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) ² /(B) (Cm)	Δ_M maxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_{M \max}$
660	BASE	HIST3XY	0,000	0,000	0,000						
661	1	HIST3XY	0,145	0,086	0,168	0,168	350	10	1,679	7	Ok
662	2	HIST3XY	0,329	0,185	0,377	0,209	300	10	2,092	6	Ok
663	3	HIST3XY	0,519	0,287	0,593	0,216	300	10	2,162	6	Ok
664	4	HIST3XY	0,699	0,391	0,801	0,207	300	10	2,074	6	Ok
665	5	HIST3XY	0,866	0,488	0,994	0,193	300	10	1,932	6	Ok
666	6	HIST3XY	1,018	0,579	1,171	0,177	300	10	1,773	6	Ok
667	7	HIST3XY	1,154	0,667	1,333	0,162	300	10	1,618	6	Ok
668	8	HIST3XY	1,307	0,762	1,513	0,180	300	10	1,800	6	Ok
669	9	HIST3XY	1,512	0,874	1,747	0,234	300	10	2,338	6	Ok
670	10	HIST3XY	1,722	0,985	1,984	0,237	300	10	2,373	6	Ok
671	11	HIST3XY	1,923	1,087	2,209	0,225	300	10	2,249	6	Ok
672	12	HIST3XY	2,106	1,172	2,410	0,201	300	10	2,014	6	Ok
673	13	HIST3XY	2,257	1,241	2,576	0,166	300	10	1,657	6	Ok
674	14	HIST3XY	2,370	1,293	2,700	0,124	300	10	1,236	6	Ok
675	15	HIST3XY	2,447	1,328	2,784	0,084	300	10	0,845	6	Ok

662	HIST4YX	0,228	0,275	0,357	0,202	300	10	2,024	6	Ok
663	HIST4YX	0,352	0,444	0,567	0,210	300	10	2,097	6	Ok
664	HIST4YX	0,466	0,612	0,769	0,202	300	10	2,017	6	Ok
665	HIST4YX	0,564	0,772	0,956	0,187	300	10	1,870	6	Ok
666	HIST4YX	0,650	0,931	1,135	0,179	300	10	1,793	6	Ok
667	HIST4YX	0,726	1,114	1,330	0,195	300	10	1,947	6	Ok
668	HIST4YX	0,801	1,337	1,559	0,229	300	10	2,287	6	Ok
669	HIST4YX	0,876	1,561	1,790	0,232	300	10	2,319	6	Ok
670	HIST4YX	0,942	1,770	2,005	0,215	300	10	2,150	6	Ok
671	HIST4YX	0,992	1,967	2,203	0,198	300	10	1,976	6	Ok
672	HIST4YX	1,023	2,135	2,368	0,165	300	10	1,646	6	Ok
673	HIST4YX	1,039	2,270	2,496	0,128	300	10	1,285	6	Ok
674	HIST4YX	1,106	2,373	2,618	0,122	300	10	1,219	6	Ok
675	HIST4YX	1,153	2,491	2,745	0,127	300	10	1,266	6	Ok

EJE2

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DEL ACELEROGRAMA EN LA DIRECCIÓN X**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔX				ΔY								
						Δ _{T-Δ_{T-1}} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ⁷ (B) (Cm)	Δ _M máxima 0,02 ⁷ (C) (Cm)	Δ _M ≤ Δ _M max	Δ _{T-Δ_{T-1}} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ⁷ (B) (Cm)	Δ _M máxima 0,02 ⁷ (C) (Cm)	Δ _M ≤ Δ _M max	
740	BASE	HIST1X	0,000	0,000	0,000													
741	1	HIST1X	0,175	0,097	0,015	0,175	350	10	1,754	7	Ok	0,097	350	10	0,9654688	7		Ok
742	2	HIST1X	0,404	0,205	0,028	0,229	300	10	2,286	6	Ok	0,108	300	10	1,0823582	6		Ok
743	3	HIST1X	0,644	0,309	0,040	0,240	300	10	2,405	6	Ok	0,104	300	10	1,044677	6		Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SISMICAS DEL ACELEROGRAMA EN LA DIRECCIÓN X**

EJE 3

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	ΔX					ΔY								
						Δ ₁ -Δ ₁₋₁ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ² (B) (Cm)	Δ _M maxima 0.02*(C) (Cm)	Δ _M ≤ Δ _M max	Δ ₁ -Δ ₁₋₁ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ² (B) (Cm)	Δ _M maxima 0.02*(C) (Cm)	Δ _M ≤ Δ _M max		
17	BASE	HIST1X	0,000	0,000	0,000														
18	1	HIST1X	0,239	0,114	0,015	0,239	350	10	2,385	7	Ok	0,114	350	10	1,143174	7			Ok
19	2	HIST1X	0,528	0,252	0,028	0,289	300	10	2,894	6	Ok	0,137	300	10	1,373328	6			Ok
20	3	HIST1X	0,830	0,390	0,040	0,302	300	10	3,017	6	Ok	0,138	300	10	1,382127	6			Ok
21	4	HIST1X	1,126	0,517	0,052	0,296	300	10	2,959	6	Ok	0,127	300	10	1,271012	6			Ok
22	5	HIST1X	1,428	0,626	0,062	0,303	300	10	3,025	6	Ok	0,110	300	10	1,095214	6			Ok
23	6	HIST1X	1,729	0,741	0,072	0,301	300	10	3,011	6	Ok	0,114	300	10	1,144448	6			Ok
24	7	HIST1X	2,015	0,880	0,081	0,286	300	10	2,857	6	Ok	0,139	300	10	1,393118	6			Ok
25	8	HIST1X	2,298	1,031	0,089	0,283	300	10	2,830	6	Ok	0,150	300	10	1,503039	6			Ok
26	9	HIST1X	2,766	1,212	0,096	0,468	300	10	4,679	6	Ok	0,181	300	10	1,811194	6			Ok
27	10	HIST1X	3,352	1,402	0,101	0,586	300	10	5,860	6	Ok	0,191	300	10	1,90569	6			Ok
28	11	HIST1X	3,946	1,603	0,105	0,594	300	10	5,941	6	Ok	0,201	300	10	2,00522	6			Ok
29	12	HIST1X	4,503	1,790	0,108	0,557	300	10	5,574	6	Ok	0,187	300	10	1,8743	6			Ok
30	13	HIST1X	4,977	1,941	0,110	0,474	300	10	4,736	6	Ok	0,151	300	10	1,50719	6			Ok
31	14	HIST1X	5,358	2,050	0,111	0,381	300	10	3,810	6	Ok	0,109	300	10	1,09139	6			Ok
32	15	HIST1X	5,626	2,119	0,111	0,268	300	10	2,680	6	Ok	0,069	300	10	0,69289	6			Ok

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DEL ACELEROGRAMA EN LA DIRECCIÓN YX

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_1 - \Delta_{i-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) ² (B) (Cm)	Δ_M maxima 0.02 ² (C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max
17	BASE	HIST4YX	0,000	0,000	0,000						
18	1	HIST4YX	0,095	0,115	0,150	0,150	350	10	1,497	7	Ok
19	2	HIST4YX	0,206	0,275	0,344	0,194	300	10	1,940	6	Ok
20	3	HIST4YX	0,324	0,444	0,550	0,206	300	10	2,063	6	Ok
21	4	HIST4YX	0,441	0,612	0,754	0,204	300	10	2,042	6	Ok
22	5	HIST4YX	0,550	0,772	0,948	0,194	300	10	1,935	6	Ok
23	6	HIST4YX	0,648	0,931	1,134	0,186	300	10	1,864	6	Ok
24	7	HIST4YX	0,749	1,114	1,342	0,208	300	10	2,081	6	Ok
25	8	HIST4YX	0,844	1,337	1,581	0,239	300	10	2,392	6	Ok
26	9	HIST4YX	0,959	1,561	1,833	0,251	300	10	2,512	6	Ok
27	10	HIST4YX	1,177	1,770	2,126	0,293	300	10	2,932	6	Ok
28	11	HIST4YX	1,402	1,967	2,416	0,290	300	10	2,902	6	Ok
29	12	HIST4YX	1,614	2,135	2,677	0,261	300	10	2,606	6	Ok
30	13	HIST4YX	1,794	2,270	2,893	0,216	300	10	2,165	6	Ok
31	14	HIST4YX	1,940	2,373	3,065	0,172	300	10	1,716	6	Ok
32	15	HIST4YX	2,043	2,491	3,221	0,157	300	10	1,565	6	Ok

98	BASE	HIST1X	0,000	0,000	0,000	0,000	0,239	350	10	2,385	7	Ok	0,097	350	10	0,9654688	7	Ok
99	1	HIST1X	0,239	0,097	0,015	0,239	350	10	2,385	7	Ok	0,097	350	10	0,9654688	7	Ok	
100	2	HIST1X	0,528	0,205	0,029	0,289	300	10	2,894	6	Ok	0,108	300	10	1,0823582	6	Ok	
101	3	HIST1X	0,830	0,309	0,042	0,302	300	10	3,017	6	Ok	0,104	300	10	1,044677	6	Ok	
102	4	HIST1X	1,126	0,411	0,055	0,296	300	10	2,959	6	Ok	0,102	300	10	1,021719	6	Ok	
103	5	HIST1X	1,428	0,507	0,067	0,303	300	10	3,025	6	Ok	0,096	300	10	0,957699	6	Ok	
104	6	HIST1X	1,729	0,596	0,079	0,301	300	10	3,011	6	Ok	0,088	300	10	0,884228	6	Ok	
105	7	HIST1X	2,015	0,673	0,090	0,286	300	10	2,857	6	Ok	0,078	300	10	0,77798	6	Ok	
106	8	HIST1X	2,298	0,743	0,101	0,283	300	10	2,830	6	Ok	0,070	300	10	0,700029	6	Ok	
107	9	HIST1X	2,766	0,818	0,111	0,468	300	10	4,679	6	Ok	0,074	300	10	0,742515	6	Ok	
108	10	HIST1X	3,352	0,883	0,119	0,586	300	10	5,860	6	Ok	0,066	300	10	0,657602	6	Ok	
109	11	HIST1X	3,946	0,942	0,125	0,594	300	10	5,941	6	Ok	0,059	300	10	0,589534	6	Ok	
110	12	HIST1X	4,503	1,001	0,129	0,557	300	10	5,574	6	Ok	0,058	300	10	0,58464	6	Ok	
111	13	HIST1X	4,977	1,066	0,132	0,474	300	10	4,736	6	Ok	0,065	300	10	0,65143	6	Ok	
112	14	HIST1X	5,358	1,140	0,133	0,381	300	10	3,810	6	Ok	0,074	300	10	0,74183	6	Ok	
113	15	HIST1X	5,626	1,198	0,134	0,268	300	10	2,680	6	Ok	0,058	300	10	0,57867	6	Ok	

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DEL ACELEROGRAMA EN LA DIRECCIÓN Y

NUDO	PISO	LOAD	ΔY					ΔX										
			U1 (Cm)	U2 (Cm)	U3 (Cm)	Δ _r -Δ _{r-1} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ² (B) (Cm)	Δ _M máxima 0,02 ² (C) (Cm)	Δ _M ≤ Δ _M max	Δ _r -Δ _{r-1} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ _M (A) ² (B) (Cm)	Δ _M máxima 0,02 ² (C) (Cm)	Δ _M ≤ Δ _M max	
98	BASE	HIST2Y	0,000	0	0,000													
99	1	HIST2Y	0,057	0,1795	0,011	0,180	350	10	1,795	7	Ok	0,057	350	10	0,5656	7	Ok	
100	2	HIST2Y	0,119	0,4153	0,020	0,236	300	10	2,357	6	Ok	0,062	300	10	0,620201	6	Ok	

108	10	HIST2Y	0,559	3,2643	0,080	0,478	300	10	4,760	6	0,047	300	10	0,291984	6	Ok
109	11	HIST2Y	0,630	3,7236	0,084	0,459	300	10	4,592	6	0,071	300	10	0,71105	6	Ok
110	12	HIST2Y	0,698	4,1483	0,087	0,425	300	10	4,247	6	0,068	300	10	0,68303	6	Ok
111	13	HIST2Y	0,758	4,5202	0,089	0,372	300	10	3,719	6	0,059	300	10	0,592594	6	Ok
112	14	HIST2Y	0,802	4,8205	0,090	0,300	300	10	3,003	6	0,044	300	10	0,443778	6	Ok
113	15	HIST2Y	0,831	5,0403	0,090	0,220	300	10	2,198	6	0,029	300	10	0,291984	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS
SÍSMICAS DEL ACELEROGRAMA EN LA DIRECCIÓN XY**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	Δ_{i-1} (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M maxima 0,02^(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max
98	BASE	HIST3XY	0,000	0	0,000						
99	1	HIST3XY	0,176	0,1076	0,207	0,207	350	10	2,066	7	Ok
100	2	HIST3XY	0,390	0,2373	0,456	0,250	300	10	2,498	6	Ok
101	3	HIST3XY	0,611	0,3661	0,712	0,256	300	10	2,557	6	Ok
102	4	HIST3XY	0,827	0,4835	0,958	0,245	300	10	2,455	6	Ok
103	5	HIST3XY	1,046	0,5853	1,199	0,241	300	10	2,410	6	Ok
104	6	HIST3XY	1,266	0,691	1,442	0,244	300	10	2,436	6	Ok
105	7	HIST3XY	1,470	0,7996	1,673	0,231	300	10	2,310	6	Ok
106	8	HIST3XY	1,675	0,9179	1,910	0,237	300	10	2,367	6	Ok
107	9	HIST3XY	1,989	1,0574	2,252	0,342	300	10	3,424	6	Ok
108	10	HIST3XY	2,419	1,2688	2,731	0,479	300	10	4,791	6	Ok
109	11	HIST3XY	2,855	1,4985	3,225	0,493	300	10	4,932	6	Ok
110	12	HIST3XY	3,265	1,7081	3,685	0,460	300	10	4,601	6	Ok
111	13	HIST3XY	3,613	1,8865	4,076	0,391	300	10	3,909	6	Ok
112	14	HIST3XY	3,893	2,0278	4,389	0,314	300	10	3,138	6	Ok
113	15	HIST3XY	4,090	2,1257	4,610	0,220	300	10	2,203	6	Ok

101	3	HIST4YX	0.324	0.5202	0.613	0.222	300	10	2,182	6	OK
102	4	HIST4YX	0.441	0.6901	0.819	0.206	300	10	2,215	6	OK
103	5	HIST4YX	0.550	0.8902	1.047	0.228	300	10	2,060	6	OK
104	6	HIST4YX	0.648	1.0932	1.271	0.224	300	10	2,277	6	OK
105	7	HIST4YX	0.749	1.3475	1.542	0.271	300	10	2,244	6	OK
106	8	HIST4YX	0.844	1.6708	1.872	0.330	300	10	2,706	6	OK
107	9	HIST4YX	0.959	2.0333	2.248	0.376	300	10	3,304	6	OK
108	10	HIST4YX	1.177	2.4011	2.674	0.426	300	10	3,762	6	OK
109	11	HIST4YX	1.402	2.7612	3.097	0.423	300	10	4,257	6	OK
110	12	HIST4YX	1.614	3.0987	3.494	0.397	300	10	4,230	6	OK
111	13	HIST4YX	1.794	3.3915	3.837	0.343	300	10	3,968	6	OK
112	14	HIST4YX	1.940	3.6236	4.110	0.273	300	10	3,430	6	OK
113	15	HIST4YX	2.043	3.7912	4.306	0.196	300	10	2,734	6	OK
									1,964	6	OK

661	1	HISTXYZ MAX	0,136	0,118	0,178	0,178	350	10	1,783	7	Ok
662	2	HISTXYZ MAX	0,324	0,277	0,426	0,248	300	10	2,481	6	Ok
663	3	HISTXYZ MAX	0,534	0,458	0,704	0,277	300	10	2,773	6	Ok
664	4	HISTXYZ MAX	0,750	0,645	0,989	0,285	300	10	2,851	6	Ok
665	5	HISTXYZ MAX	0,966	0,831	1,274	0,285	300	10	2,853	6	Ok
666	6	HISTXYZ MAX	1,182	1,018	1,561	0,287	300	10	2,865	6	Ok
667	7	HISTXYZ MAX	1,398	1,216	1,853	0,292	300	10	2,922	6	Ok
668	8	HISTXYZ MAX	1,614	1,446	2,167	0,315	300	10	3,145	6	Ok
669	9	HISTXYZ MAX	1,861	1,694	2,516	0,349	300	10	3,491	6	Ok
670	10	HISTXYZ MAX	2,106	1,931	2,858	0,341	300	10	3,412	6	Ok
671	11	HISTXYZ MAX	2,333	2,148	3,171	0,314	300	10	3,137	6	Ok
672	12	HISTXYZ MAX	2,531	2,337	3,445	0,273	300	10	2,735	6	Ok
673	13	HISTXYZ MAX	2,691	2,488	3,664	0,220	300	10	2,197	6	Ok
674	14	HISTXYZ MAX	2,809	2,599	3,827	0,163	300	10	1,626	6	Ok
675	15	HISTXYZ MAX	2,890	2,676	3,939	0,112	300	10	1,118	6	Ok

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS SISMICAS DEL
ACELEROGRAMA TORRES DE LA MERCED EN LA DIRECCIÓN XYZ**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_1-\Delta_{i-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)/(B) (Cm)	Δ_M maxima 0,02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_{M\ max}$
660	BASE	HIST2XYZ MAX	0,000	0	0,000						
661	1	HIST2XYZ MAX	0,091	0,1314	0,160	0,160	350	10	1,597	7	Ok
662	2	HIST2XYZ MAX	0,216	0,325	0,390	0,230	300	10	2,304	6	Ok
663	3	HIST2XYZ MAX	0,354	0,5475	0,652	0,262	300	10	2,617	6	Ok
664	4	HIST2XYZ MAX	0,495	0,7809	0,924	0,273	300	10	2,726	6	Ok
665	5	HIST2XYZ MAX	0,636	1,0178	1,200	0,276	300	10	2,755	6	Ok
666	6	HIST2XYZ MAX	0,777	1,2607	1,481	0,281	300	10	2,808	6	Ok
667	7	HIST2XYZ MAX	0,917	1,5248	1,779	0,299	300	10	2,986	6	Ok

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS SISMICAS DEL
ACELEROGRAMA TORRES DE LA MERCED EN LA DIRECCIÓN XYZ

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_1-\Delta_{1-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)*(B) (Cm)	Δ_M maxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max
675	15	HISTXYZ MAX	1,974	3,4268	3,826	0,116	300	10	1,163	6	Ok
740	BASE	HISTXYZ MAX	0,000	0,000	0,000						
741	1	HISTXYZ MAX	0,136	0,068	0,152	0,152	350	10	1,516	7	Ok
742	2	HISTXYZ MAX	0,324	0,169	0,365	0,214	300	10	2,136	6	Ok
743	3	HISTXYZ MAX	0,534	0,285	0,605	0,240	300	10	2,398	6	Ok
744	4	HISTXYZ MAX	0,750	0,406	0,853	0,248	300	10	2,475	6	Ok
745	5	HISTXYZ MAX	0,968	0,530	1,102	0,249	300	10	2,492	6	Ok
746	6	HISTXYZ MAX	1,182	0,659	1,354	0,252	300	10	2,519	6	Ok
747	7	HISTXYZ MAX	1,398	0,799	1,610	0,256	300	10	2,564	6	Ok
748	8	HISTXYZ MAX	1,614	0,966	1,881	0,271	300	10	2,713	6	Ok
749	9	HISTXYZ MAX	1,861	1,142	2,183	0,302	300	10	3,021	6	Ok
750	10	HISTXYZ MAX	2,106	1,311	2,481	0,297	300	10	2,973	6	Ok
751	11	HISTXYZ MAX	2,333	1,468	2,756	0,275	300	10	2,754	6	Ok
752	12	HISTXYZ MAX	2,531	1,607	2,998	0,242	300	10	2,420	6	Ok
753	13	HISTXYZ MAX	2,691	1,720	3,194	0,196	300	10	1,957	6	Ok
754	14	HISTXYZ MAX	2,809	1,806	3,340	0,146	300	10	1,459	6	Ok
755	15	HISTXYZ MAX	2,890	1,867	3,441	0,101	300	10	1,012	6	Ok

EJE2

		U	U1	U2	U	$\Delta_1 - \Delta_{1-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M masoma 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max
742	2	HIST2XYZ MAX	0.216	0.4354	0.2007	0.2007	300	10	2.854	6	Ok
743	3	HIST2XYZ MAX	0.354	0.7256	0.807	0.321	300	10	3.214	6	Ok
744	4	HIST2XYZ MAX	0.495	1.0262	1.139	0.332	300	10	3.319	6	Ok
745	5	HIST2XYZ MAX	0.636	1.3289	1.473	0.334	300	10	3.339	6	Ok
746	6	HIST2XYZ MAX	0.777	1.6373	1.812	0.339	300	10	3.391	6	Ok
747	7	HIST2XYZ MAX	0.917	1.9663	2.170	0.358	300	10	3.575	6	Ok
748	8	HIST2XYZ MAX	1.061	2.3502	2.579	0.409	300	10	4.089	6	Ok
749	9	HIST2XYZ MAX	1.228	2.7518	3.013	0.435	300	10	4.346	6	Ok
750	10	HIST2XYZ MAX	1.393	3.1349	3.431	0.417	300	10	4.173	6	Ok
751	11	HIST2XYZ MAX	1.546	3.4834	3.811	0.380	300	10	3.805	6	Ok
752	12	HIST2XYZ MAX	1.679	3.7852	4.141	0.330	300	10	3.297	6	Ok
753	13	HIST2XYZ MAX	1.785	4.0273	4.405	0.264	300	10	2.643	6	Ok
754	14	HIST2XYZ MAX	1.862	4.2073	4.601	0.196	300	10	1.960	6	Ok
755	15	HIST2XYZ MAX	1.914	4.3341	4.738	0.137	300	10	1.370	6	Ok

EJE 3

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS SISMICAS DEL
ACELEROGRAMA TORRES DE LA MERCED EN LA DIRECCION XYZ**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_1 - \Delta_{1-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A)^(B) (Cm)	Δ_M masoma 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max
17	BASE	HISTXYZ MAX	0.000	0.000	0.000						
18	1	HISTXYZ MAX	0.215	0.116	0.244	0.244	350	10	2.441	7	Ok
19	2	HISTXYZ MAX	0.504	0.277	0.575	0.331	300	10	3.312	6	Ok
20	3	HISTXYZ MAX	0.823	0.458	0.942	0.367	300	10	3.669	6	Ok
21	4	HISTXYZ MAX	1.150	0.645	1.318	0.376	300	10	3.761	6	Ok
22	5	HISTXYZ MAX	1.476	0.831	1.694	0.376	300	10	3.759	6	Ok
23	6	HISTXYZ MAX	1.803	1.018	2.071	0.376	300	10	3.764	6	Ok
24	7	HISTXYZ MAX	2.129	1.216	2.452	0.381	300	10	3.811	6	Ok

DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS SISMICAS DEL
ACELEROGRAMA TORRES DE LA MERCED EN LA DIRECCIÓN XYZ

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_1 - \Delta_{i-1}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R (B)	Δ_M (A) ² (B) (Cm)	Δ_M maxima 0,02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max
32	15	HIST2XYZ MAX	4,571	2,678	6,287	0,160	300	10			
17	BASE	HIST2XYZ MAX	0,000	0	0,000						
18	1	HIST2XYZ MAX	0,092	0,1314	0,160	0,160	350	10	1,603	7	Ok
19	2	HIST2XYZ MAX	0,215	0,325	0,390	0,230	300	10	2,296	6	Ok
20	3	HIST2XYZ MAX	0,353	0,5475	0,651	0,261	300	10	2,613	6	Ok
21	4	HIST2XYZ MAX	0,495	0,7809	0,924	0,273	300	10	2,732	6	Ok
22	5	HIST2XYZ MAX	0,638	1,0178	1,201	0,277	300	10	2,769	6	Ok
23	6	HIST2XYZ MAX	0,783	1,2507	1,484	0,283	300	10	2,830	6	Ok
24	7	HIST2XYZ MAX	0,931	1,5248	1,786	0,302	300	10	3,022	6	Ok
25	8	HIST2XYZ MAX	1,088	1,8419	2,139	0,353	300	10	3,529	6	Ok
26	9	HIST2XYZ MAX	1,278	2,1621	2,512	0,372	300	10	3,722	6	Ok
27	10	HIST2XYZ MAX	1,472	2,4627	2,869	0,358	300	10	3,577	6	Ok
28	11	HIST2XYZ MAX	1,656	2,7362	3,198	0,329	300	10	3,292	6	Ok
29	12	HIST2XYZ MAX	1,820	2,9742	3,487	0,289	300	10	2,886	6	Ok
30	13	HIST2XYZ MAX	1,954	3,1674	3,722	0,234	300	10	2,345	6	Ok
31	14	HIST2XYZ MAX	2,053	3,3141	3,898	0,177	300	10	1,768	6	Ok
32	15	HIST2XYZ MAX	2,119	3,4206	4,024	0,125	300	10	1,254	6	Ok

		U1	U2	U	$\Delta_{T-\Delta_{t-1}}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R	Δ_M (A)/(B) (Cm)	Δ_M maxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max
99	1	HISTXYZ MAX	0,215	0,068	0,225	0,225	350	10	2,284	6
100	2	HISTXYZ MAX	0,504	0,169	0,532	0,306	300	10	3,063	6
101	3	HISTXYZ MAX	0,823	0,285	0,871	0,339	300	10	3,394	6
102	4	HISTXYZ MAX	1,150	0,406	1,220	0,349	300	10	3,485	6
103	5	HISTXYZ MAX	1,476	0,530	1,569	0,349	300	10	3,493	6
104	6	HISTXYZ MAX	1,803	0,659	1,920	0,351	300	10	3,507	6
105	7	HISTXYZ MAX	2,129	0,799	2,274	0,354	300	10	3,543	6
106	8	HISTXYZ MAX	2,469	0,966	2,651	0,377	300	10	3,770	6
107	9	HISTXYZ MAX	2,870	1,142	3,088	0,437	300	10	4,374	6
108	10	HISTXYZ MAX	3,270	1,311	3,523	0,435	300	10	4,346	6
109	11	HISTXYZ MAX	3,647	1,468	3,932	0,409	300	10	4,085	6
110	12	HISTXYZ MAX	3,981	1,607	4,294	0,362	300	10	3,620	6
111	13	HISTXYZ MAX	4,248	1,720	4,584	0,290	300	10	2,901	6
112	14	HISTXYZ MAX	4,443	1,806	4,796	0,212	300	10	2,123	6
113	15	HISTXYZ MAX	4,571	1,867	4,938	0,142	300	10	1,421	6

**DERIVA DE LOS PISOS PRODUCIDO POR LAS CARGAS SISMICAS DEL
ACELEROGRAMA TORRES DE LA MERCED EN LA DIRECCIÓN XYZ**

NUDO	PISO	LOAD	U1 (Cm)	U2 (Cm)	U (Cm)	$\Delta_{T-\Delta_{t-1}}$ (A) (Cm)	Altura (C) (Cm)	R	Δ_M (A)/(B) (Cm)	Δ_M maxima 0.02*(C) (Cm)	$\Delta_M \leq \Delta_M$ max
98	BASE	HIST2XYZ MAX	0,000	0	0,000						
99	1	HIST2XYZ MAX	0,092	0,1777	0,200	0,200	350	10	2,000	7	Ok
100	2	HIST2XYZ MAX	0,215	0,4354	0,486	0,286	300	10	2,856	6	Ok
101	3	HIST2XYZ MAX	0,353	0,7256	0,807	0,321	300	10	3,210	6	Ok
102	4	HIST2XYZ MAX	0,495	1,0262	1,139	0,332	300	10	3,324	6	Ok
103	5	HIST2XYZ MAX	0,638	1,3289	1,474	0,335	300	10	3,350	6	Ok
104	6	HIST2XYZ MAX	0,783	1,6373	1,815	0,341	300	10	3,410	6	Ok
105	7	HIST2XYZ MAX	0,931	1,9663	2,175	0,360	300	10	3,604	6	Ok

COMPARACIÓN DE DERIVAS

SISMO XYZ				
SISMO XY	HIST3XY MAX	HIST4YX MAX	HISTXYZ MAX	HIST2XYZ MAX
ΔXY	ΔXY	ΔXY	ΔXYZ	ΔXYZ
(Cm)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	(Cm)
2,17513	1,67941	1,55044	1,78269	1,59710
3,04384	2,09171	2,02410	2,48065	2,30441
3,39316	2,16236	2,09735	2,77317	2,61743
3,47433	2,07378	2,01740	2,85092	2,72566
3,45893	1,93249	1,87008	2,85276	2,75529
3,46533	1,77264	1,79274	2,86507	2,80787
3,57590	1,61759	1,94671	2,92186	2,98638
3,96618	1,79977	2,28698	3,14506	3,46229
4,28789	2,33836	2,31863	3,49121	3,60695
4,17501	2,37295	2,15021	3,41233	3,43147
3,87264	2,24875	1,97644	3,13736	3,13187
3,42454	2,01415	1,64626	2,73478	2,72611
2,80233	1,65729	1,28487	2,19688	2,20266
2,11758	1,23630	1,21891	1,62585	1,65945
1,49255	0,84461	1,26561	1,11813	1,18255

SISMO XYZ				
SISMO XY	HIST3XY MAX	HIST4YX MAX	HISTXYZ MAX	HIST2XYZ MAX
ΔXY	ΔXY	ΔXY	ΔXYZ	ΔXYZ
(Cm)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	(Cm)
2,44461	1,80209	1,77815	1,51644	1,99555
3,44660	2,25148	2,25650	2,13572	2,86354
3,83466	2,29973	2,24891	2,39839	3,21383
3,93004	2,14576	2,04132	2,47520	3,31935
3,92536	1,95470	2,21544	2,49227	3,33876
3,94590	1,85296	2,17932	2,51914	3,39106
4,07726	1,73474	2,58889	2,56354	3,57504
4,53539	1,93222	3,21922	2,71275	4,08883
4,93950	2,47985	3,61269	3,02100	4,34643
4,81736	2,93655	3,65288	2,97325	4,17349
4,46420	2,99005	3,54557	2,75376	3,80469
3,93909	2,73619	3,29225	2,41963	3,29698
3,21118	2,30366	2,83883	1,95692	2,64274
2,41131	1,76886	2,41785	1,45878	1,95987
1,68146	1,22496	1,73888	1,01201	1,36977

SISMO XYZ

SISMO XY	HIST3XY MAX	HIST4YX MAX	HISTXYZ MAX	HIST2XYZ MAX
ΔXY (Cm)	ΔXY (Cm)	ΔXY (Cm)	ΔXYZ (Cm)	ΔXYZ (Cm)
2,79837	1,96013	1,49669	2,44095	1,60320
3,82195	2,35535	1,94030	3,31244	2,29551
4,22227	2,43374	2,06257	3,66853	2,61328
4,30496	2,39310	2,04189	3,76141	2,73173
4,27583	2,39778	1,93514	3,75923	2,76852
4,26650	2,37800	1,86433	3,76398	2,83042
4,35335	2,22125	2,08142	3,81093	3,02197
4,76731	2,25971	2,39166	4,09224	3,52856
5,34722	3,32424	2,51155	4,71131	3,72248
5,28095	4,39540	2,93182	4,65685	3,57711
4,91814	4,43220	2,90244	4,35156	3,29171
4,35110	4,13916	2,60598	3,83559	2,88638
3,54549	3,50850	2,16466	3,06631	2,34499
2,65025	2,82268	1,71576	2,24081	1,76830
1,82215	1,98320	1,56541	1,49891	1,25433

SISMO XYZ

SISMO XY	HIST3XY MAX	HIST4YX MAX	HISTXYZ MAX	HIST2XYZ MAX
ΔXY (Cm)	ΔXY (Cm)	ΔXY (Cm)	ΔXYZ (Cm)	ΔXYZ (Cm)
3,01260	2,06621	1,73148	2,25385	2,00043
4,14961	2,49816	2,18182	3,06251	2,85640
4,58451	2,55674	2,21515	3,39393	3,21047
4,68038	2,45489	2,06007	3,48509	3,32424
4,66104	2,40967	2,27678	3,49329	3,34953
4,66496	2,43615	2,24436	3,50744	3,40953
4,77318	2,30998	2,70630	3,54337	3,60436
5,24926	2,36729	3,30417	3,77047	4,14383
5,88290	3,42424	3,76223	4,37431	4,44208
5,80279	4,79068	4,25680	4,34597	4,29391
5,39679	4,93176	4,23015	4,08511	3,93700
4,76694	4,60115	3,96752	3,61974	3,42994
3,87681	3,90875	3,42953	2,90077	2,76126
2,89032	3,13761	2,73383	2,12341	2,05114
1,98009	2,20285	1,96419	1,42118	1,43055

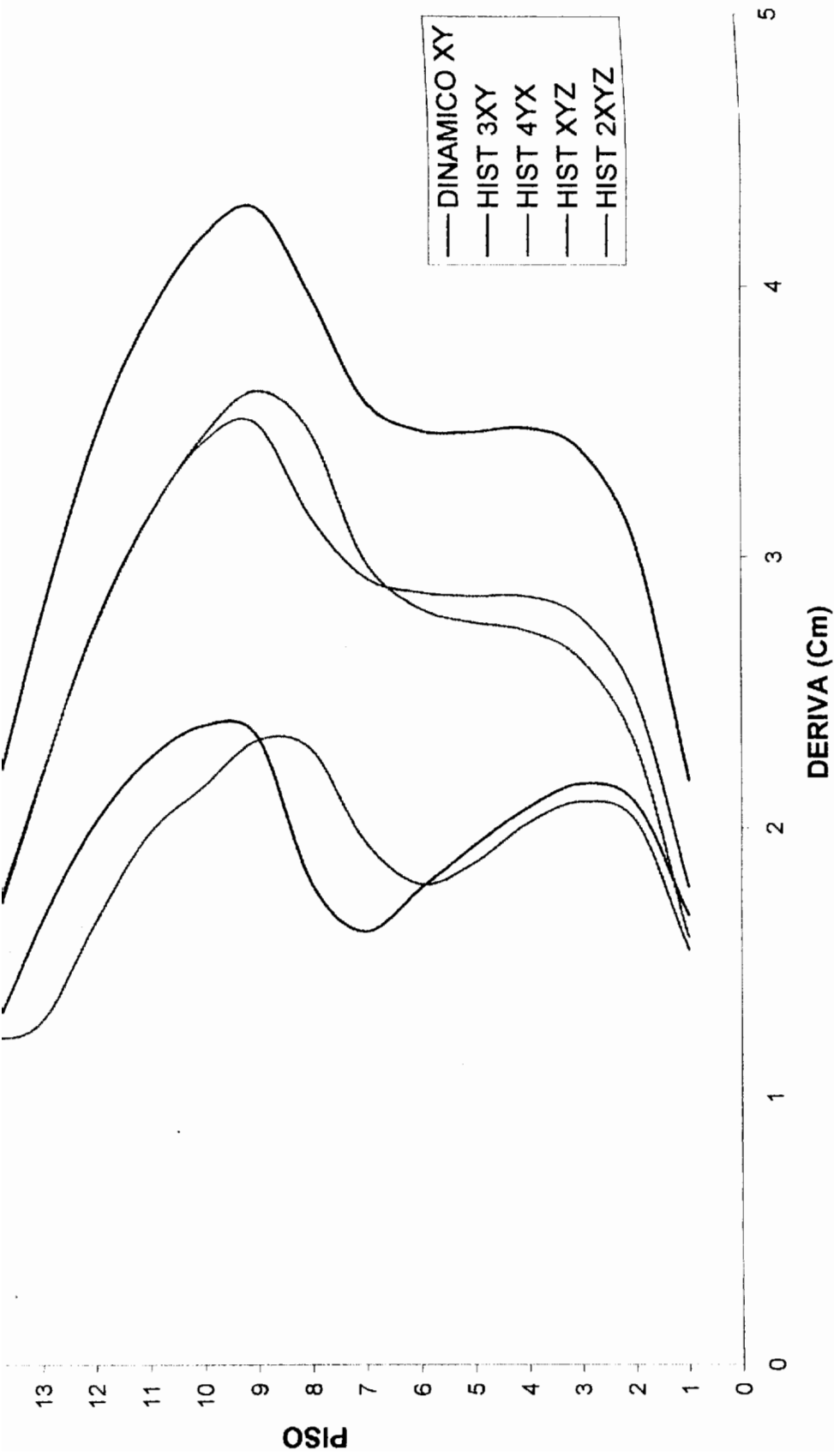


Figura 5.102: Comparación de deriva para el eje 1

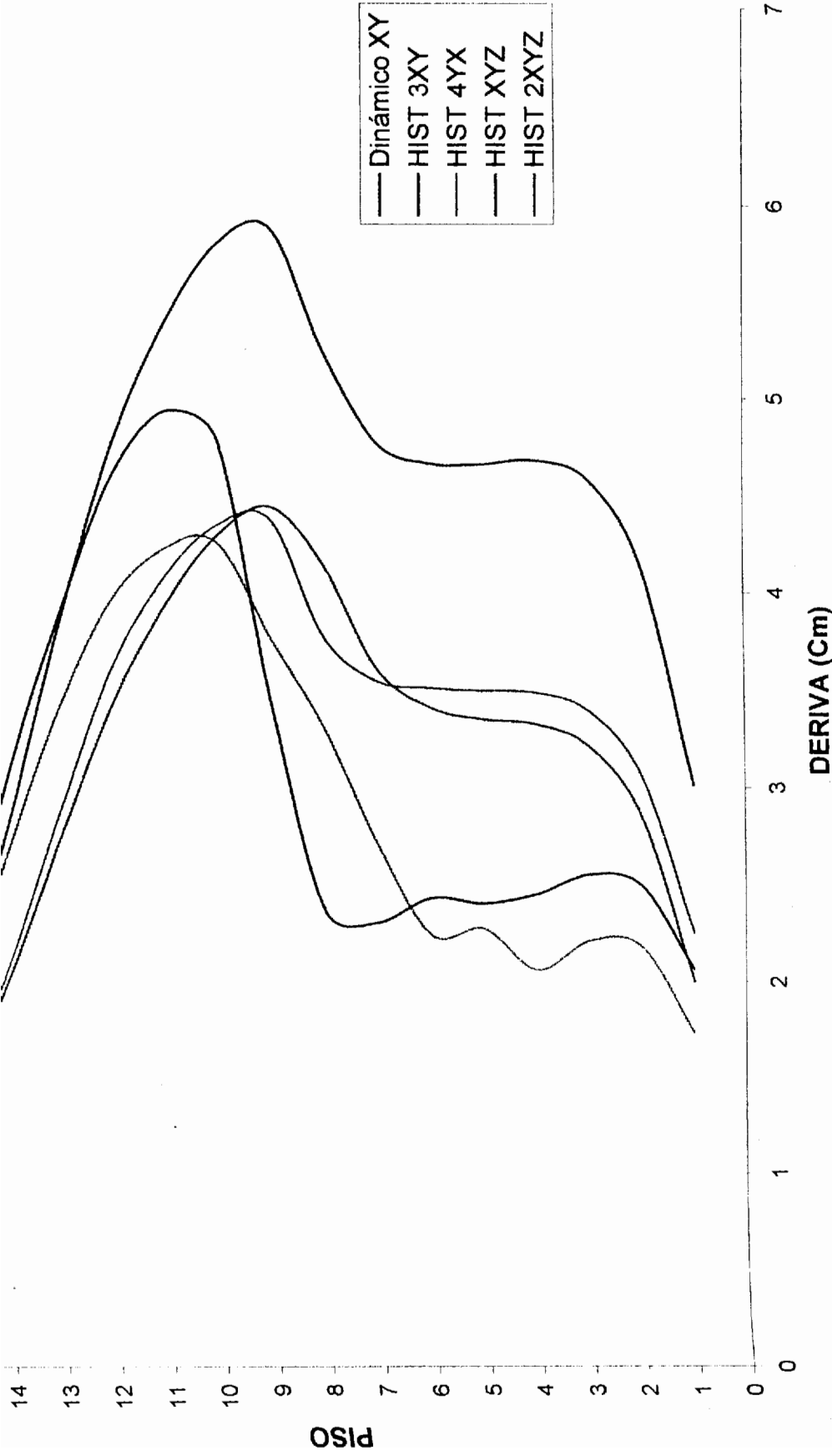


Figura 103: Comparacion de deriva para el eje4

5.3.4. Efecto P- Δ

12	2116,722	373,753	0.3301	2490,475	822,018	267,7	300	89607	0.0125668
11	2645,902	467,191	0.3617	3113,093	1126,056	298,69	300	100854	0.01405359
10	3179,464	560,63	0.3790	3740,094	1417,361	336,18	300	110997	0.01464508
9	3713,027	654,068	0.3722	4367,095	1625,559	369,99	300	120033	0.01312185
8	4248,704	747,506	0.3153	4996,210	1575,055	400,11	300	127962	0.0133513
7	4786,316	840,944	0.3036	5627,260	1708,459	426,54	300	134784	0.0140428
6	5323,928	934,383	0.3024	6258,311	1892,745	449,28	300	141195	0.014835
5	5923,564	1040,517	0.3008	6964,081	2094,628	470,65	300	146367	0.01570065
4	6523,199	1146,652	0.2996	7669,851	2298,057	487,89	300	150297	0.01624324
3	7127,318	1252,786	0.2913	8380,104	2441,310	500,99	300	153234	0.01617827
2	7896	1511,967	0.2635	9407,967	2479,060	510,78	300	180771,5	0.010991
1	8568,409	1731,047	0.1929	10299,456	1986,860	516,49	350		

10	3179,464	560,63	0,3061	3740,094	1144,817	336,18	300	100854	0,01136123
9	3713,027	654,068	0,3218	4367,095	1405,139	369,99	300	110997	0,01265925
8	4248,704	747,506	0,3833	4996,210	1914,907	400,11	300	120033	0,01595317
7	4786,316	840,944	0,3988	5627,260	2243,994	426,54	300	127962	0,01753641
6	5323,928	934,383	0,3844	6258,311	2405,426	449,28	300	134784	0,01784652
5	5923,564	1040,517	0,3604	6964,081	2510,182	470,65	300	141195	0,01777812
4	6523,199	1146,652	0,3266	7669,851	2505,272	487,89	300	146367	0,01711638
3	7127,318	1252,786	0,2796	8380,104	2343,186	500,99	300	150297	0,01559037
2	7896	1511,967	0,2270	9407,967	2135,430	510,78	300	153234	0,01393574
1	8568,409	1731,047	0,1755	10299,456	1807,503	516,49	350	180771,5	0,00999883

11	2645,902	467,191	0,4409	3113,093	1372,435	298,69	300	85607	0,01531516
10	3179,454	560,63	0,4752	3740,094	1777,429	336,18	300	100854	0,01762378
9	3713,027	654,068	0,4866	4367,095	2125,163	369,99	300	110997	0,01914613
8	4248,704	747,506	0,4461	4996,210	2228,696	400,11	300	120033	0,01856736
7	4786,316	840,944	0,4047	5627,260	2277,137	426,54	300	127962	0,01779542
6	5323,928	934,383	0,4044	6258,311	2530,590	449,28	300	134784	0,01877515
5	5923,564	1040,517	0,3899	6964,081	2715,242	470,65	300	141195	0,01923044
4	6523,199	1146,652	0,3912	7669,851	3000,626	487,89	300	146367	0,0205007
3	7127,318	1252,786	0,3734	8380,104	3129,020	500,99	300	150297	0,02081891
2	7896	1511,967	0,3506	9407,967	3298,608	510,78	300	153234	0,02152661
1	8568,409	1731,047	0,2475	10299,456	2549,453	516,49	350	180771,5	0,01410318

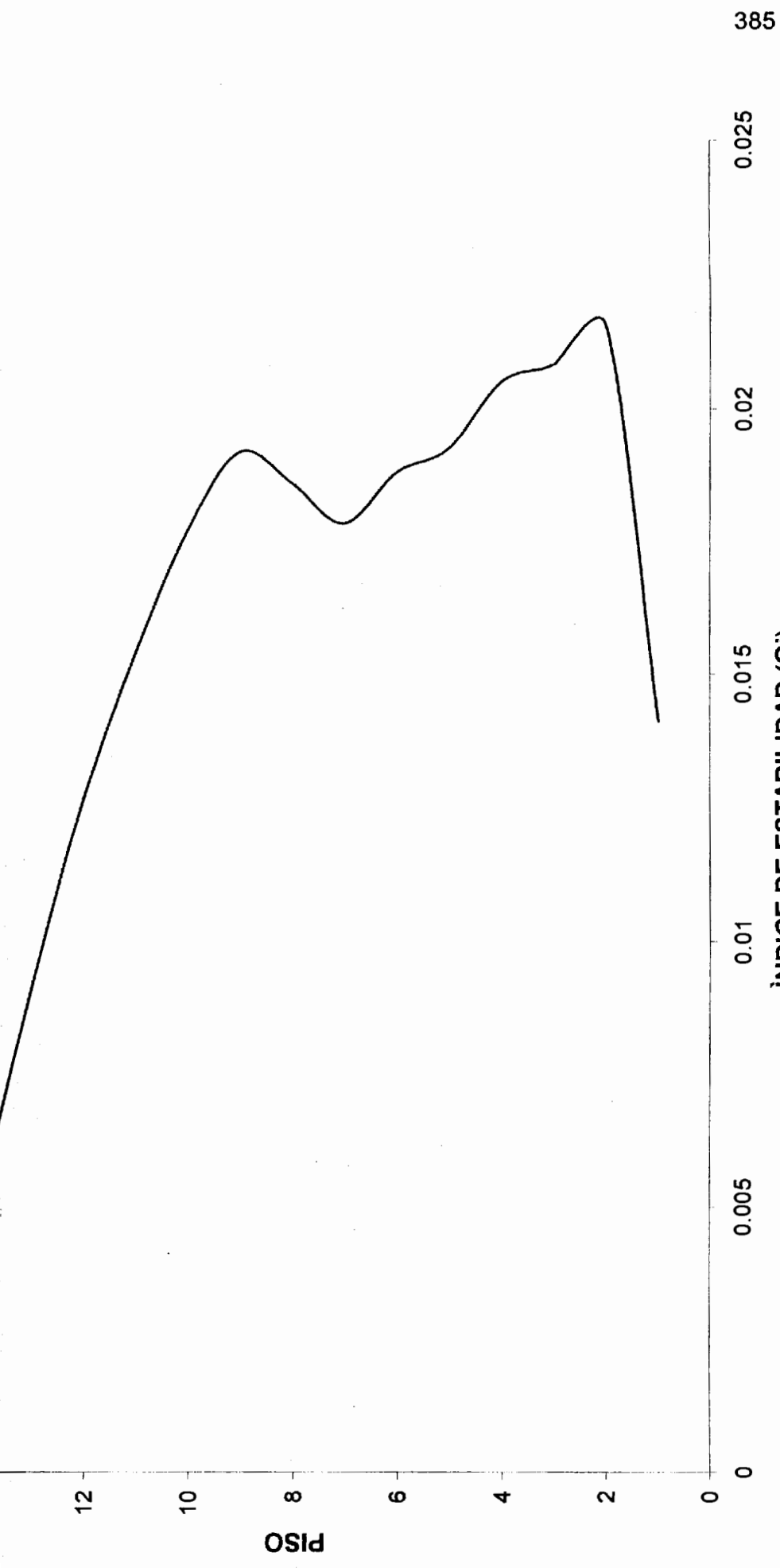


Figura 104: Índice de estabilidad para el análisis modal espectral XY

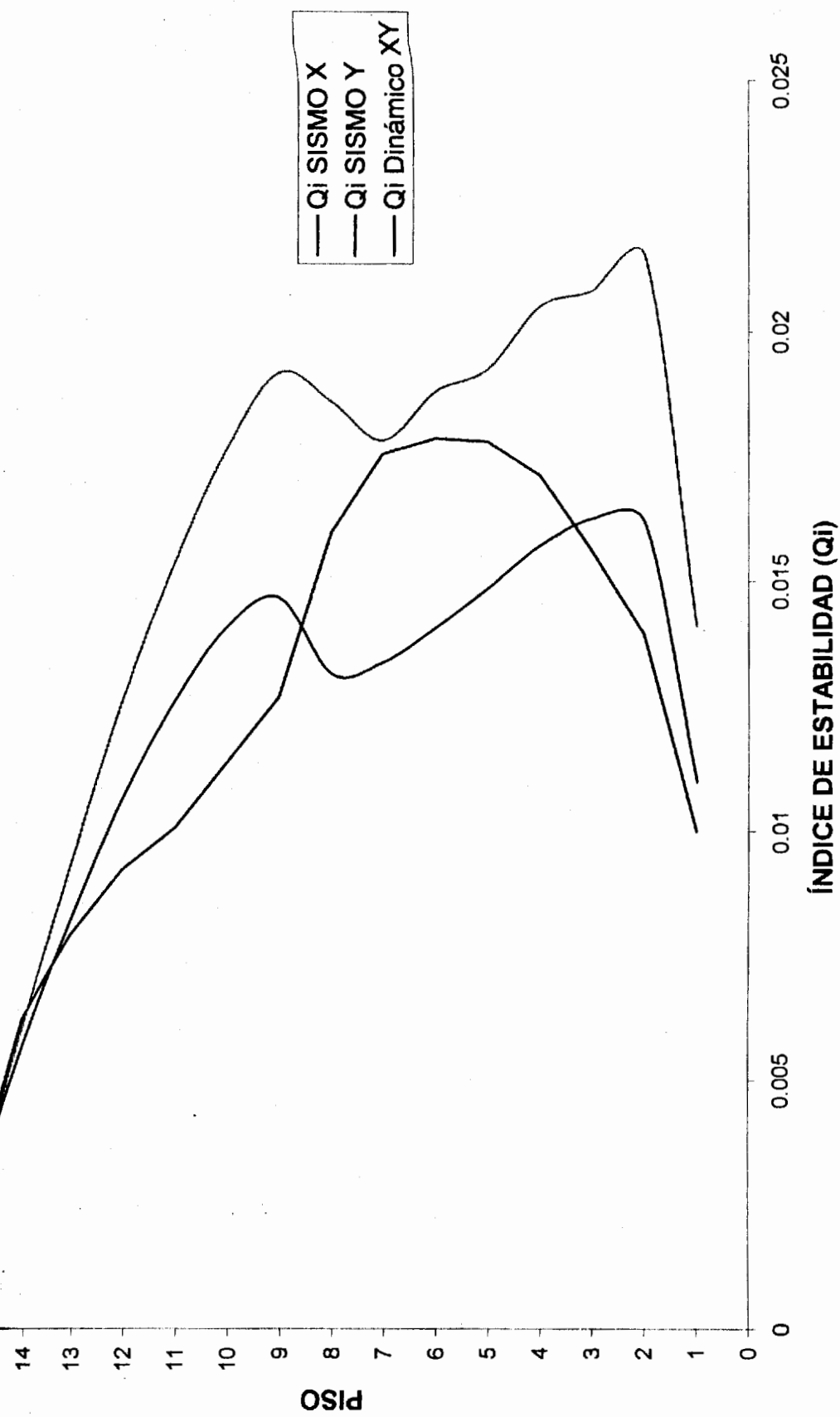


Figura 105: Comparación del índice de estabilidad para el sismo estático en la dirección X, Y y el dinámico XY

CAPÍTULO 6

6. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

6.1. Diseño de vigas y columnas.

Calculo de las resistencias nominal

Las resistencias nominal en compresión, tensión, flexión, y corte son calculado para secciones compacta, no compacta, y secciones delgadas acorde a las siguientes subsecciones. Las resistencias flexural nominal para toda las formas de secciones son calculado basado en sus ejes principales de flexión para las secciones Rectangular, I, Cajón, Canal, Redondo, Tubería, T, y Secciones de Angulo doble, los ejes principal coincide con sus ejes geométricos. Para las secciones de ángulo, los ejes principales son determinados y todos calculados excepto el corte son basados sobre aquello.

Para secciones de ángulo Simple, los esfuerzos de corte son calculados para las direcciones a lo largo de los ejes geométrico.

Para toda otras secciones el esfuerzo de corte son calculado a lo largo de sus ejes geométrico y principal.

Los factores de reducción de resistencia, ϕ , es tomado como sigue (LRFD A5.3):

ϕ_t = factor de resistencia para tensión, 0.9 (LRFD D1,H1,SAM2,6)

ϕ_c = factor de resistencia para compresión, 0.85 (LRFD E2,E3,H1)

ϕ_c = factor de resistencia para compresión en ángulos, 0.9
(LRFD SAM4,6)

ϕ_b = factor de resistencia para flexión, 0.9
(LRFD F1,H1,A-F1,A-G2,SAM 5)

ϕ_v = factor de resistencia para corte, 0.9
(LRFD F2,A-F2,A-G3,SAM 3)

Capacidad a la compresión

La resistencia nominal a compresión es el mínimo valor obtenido del pandeo flexural, pandeo torsional y pandeo torsional flexural las resistencias son determinado acorde a las siguiente subsecciones.

Para miembros en compresión, si la razón de esbeltez, no debe exceder de 200

K = factor de longitud efectiva

L = Distancia entre puntos de soporte lateral (L_x o L_y), in.

r = Radio de giro (r_x o),in.

Pandeo Flexural

La resistencia nominal axial a compresión, P_n , depende de la relación de esbeltez, Kl/r , y su valor critico, λ_c , donde

$$\frac{Kl}{r} = \text{máx.} \left\{ \frac{K_X l_X}{r_X}, \frac{K_Y l_Y}{r_Y} \right\}, \text{ y}$$

$$\lambda_c = \frac{Kl}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} \quad (\text{LRFD E2-4, SAM 4})$$

P_n para secciones compacta y no compacta es evaluado para pandeo flexural como sigue:

$$P_n = A_g F_{cr}, \text{ donde} \quad (\text{LRFD E2-1})$$

$$F_{cr} = (0.658^{\lambda_c^2}) F_y, \quad \text{para} \quad \lambda_c \leq 1.5 \quad (\text{LRFD E2-2})$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2} \right) F_y, \quad \text{para} \quad \lambda_c > 1.5 \quad (\text{LRFD E2-3})$$

Pandeo Torsional y flexo-torsional

La resistencia de un miembro a compresión, P_n , determinado por el estado límite del pandeo torsional y flexural torsional es determinado como sigue:

$$P_n = A_g F_{cr}, \text{ donde} \quad (\text{LRFD A-E3-1})$$

$$F_{cr} = Q(0.658^{Q\lambda_e^2}) F_y, \quad \text{para} \quad \lambda_e \sqrt{Q} \leq 1.5 \quad (\text{LRFD A-E3-2})$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_e^2} \right) F_y, \quad \text{para} \quad \lambda_e \sqrt{Q} > 1.5 \quad (\text{LRFD A-E3-3})$$

En las ecuaciones de arriba, el parámetro de esbeltez λ_e es calculado como

$$\lambda_e = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}} \quad (\text{LRFD A-E3-4})$$

donde F_e es calculado como sigue:

- Para Rectangular, I, Cajón, y secciones de Tubería:

$$F_e = \left(\frac{\pi^2 EC_w}{(K_z I_z)^2} + GJ \right) \frac{1}{I_x + I_y} \quad (\text{LRFD A-E3-5})$$

- Para secciones T y ángulos dobles:

$$F_e = \left(\frac{F_{ey} + F_{ez}}{2H} \right) \left[1 - \sqrt{1 - \frac{4F_{ey}F_{ez}H}{(F_{ey} + F_{ez})^2}} \right] \quad (\text{LRFD A-E3-6})$$

- Para Canales:

$$F_e = \left(\frac{F_{ex} + F_{ez}}{2H} \right) \left[1 - \sqrt{1 - \frac{4F_{ex}F_{ez}H}{(F_{ex} + F_{ez})^2}} \right] \quad (\text{LRFD A-E3-6})$$

- Para secciones de ángulos simples con igual patas:

$$F_e = \left(\frac{F_{ex} + F_{ez}}{2H} \right) \left[1 - \sqrt{1 - \frac{4F_{ex}F_{ez}H}{(F_{ex} + F_{ez})^2}} \right] \quad (\text{LRFD A-E3-6})$$

- Para secciones de ángulos simples con desigual patas, F_e es calculado como la mínima raíz de la siguiente ecuación cúbica

(LRFD A-E3-7)

$$(F_e - F_{ex})(F_e - F_{ey})(F_e - F_{ez}) - F_e^2(F_e - F_{ey})\frac{x_o^2}{r_o^2} - F_e^2(F_e - F_{ex})\frac{y_o^2}{r_o^2} = 0$$

donde,

x_o, y_o son las coordenadas del centro de corte con respecto al centroide

$x_o = 0$ para miembros de ángulos dobles y Forma T (eje y de simetría)

$$r_o = \sqrt{x_o^2 + y_o^2 + \frac{I_x + I_y}{A_g}} = \text{radio polar de giro alrededor del centro}$$

de corte,

$$H = 1 - \left(\frac{x_o^2 + y_o^2}{r_o^2} \right) \quad (\text{LRFD A-E3-9})$$

$$F_{ex} = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{K_x l_x}{r_x} \right)^2} \quad (\text{LRFD A-E3-10})$$

$$F_{ey} = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{K_y l_y}{r_y} \right)^2} \quad (\text{LRFD A-E3-11})$$

$$F_{ez} = \left[\frac{\pi^2 EC_w}{(K_z l_z)^2} + GJ \right] \frac{1}{Ar_o^2} \quad (\text{LRFD A-E3-12})$$

K_y, K_x Son factores de longitud efectiva en las direcciones mayor y menor.

K_z es el factor de longitud efectiva para pandeo torsional, y este es tomado igual a K_y

l_y, l_x son las longitudes en las direcciones mayor y menor

l_z es la longitud efectiva para pandeo torsional, y este es tomado igual a.

Para secciones de Angulo, el momento principal de Inercia y radio de giro son usados para calcular. También, el máximo valor de Kl , por ejemplo, $\max. (K_y l_y, K_x l_x)$ es usado en lugar de $K_y l_y$ o $K_x l_x$ en calcular F_{ey} y F_{ex} en este caso.

Capacidad a la tensión

El valor de la resistencia a la tensión axial nominal P_n es basado en el área total de la sección transversal y el esfuerzo de fluencia.

$$P_n = A_g F_y \quad (\text{LRFD D1-1})$$

Una cláusula no obligatoria, la sección B7 de las AISCs, recomienda una relación de esbeltez máxima $l/r \leq 300$

Para ángulos simples, el mínimo radio de giro, es usado en lugar de r_y y r_x en calculo de.

Resistencia nominal en flexión

La resistencia nominal de flexión depende de los siguientes criterio: la forma geométrica de la sección transversal, el eje de flexión, lo compacto de la sección, y el parámetro de esbeltez para pandeo torsional lateral. las resistencias nominal para todas formas de secciones son calculada basado en sus ejes principales de flexión.

Para las secciones Rectangular, I, Cajón, Canal, Redondo, Tubería,

T, y secciones de ángulo Doble, los ejes principales coincide con sus ejes geométricos. Para secciones de ángulos simples, los ejes principales son determinados y todo calculados relativamente a la resistencia flexural son basado en eso. la resistencia nominal a flexión es el mínimo valor obtenido acorde al estado limite de fluencia, pandeó Torsión lateral, pandeó local del patín, pandeó local del alma, como sigue.

Flexión

La resistencia de diseño a flexión de vigas, determinado por el estado límite de fluencia es:

$$M_p = ZF_y \leq 1.5SF_y \quad (\text{LRFD F1-1})$$

Pandeo torsional lateral

Formas simétrica doble y canales

Para I, Canal, Cajón, y miembros formado Rectangular inclinado alrededor del eje mayor la capacidad de momento es dado por la siguiente ecuación (LRFD F1):

$$M_{nx} = \begin{cases} M_{px}, & \text{si } L_b \leq L_p, \\ C_b \left[M_{px} - (M_{px} - M_{rx}) \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \right] \leq M_{px}, & \text{si } L_p < L_b \leq L_r, \\ M_{crx} \leq M_{px}, & \text{si } L_b > L_r, \end{cases}$$

(LRFD F1-1,F1-2,F1-12)

Donde,

M_{nx} = Resistencia a la flexión nominal mayor

M_{px} = Momento plástico mayor, $Z_x F_y \leq 1.5 S_x F_y$, (LRFD F1.1)

M_{rx} = Momento pandeo limite mayor,

$(F_y - F_r) S_x$ para formas I y Canales, (LRFD F1-7)

y, $F_y S_{eff,x}$ para barras rectangular y cajones, (LRFD F1-11)

M_{crx} = Momento elástico crítico,

$$\frac{C_b \pi}{L_b} \sqrt{EI_y GJ + \left(\frac{\pi E}{L_b}\right)^2 I_y C_w}$$

para formas I y Canales, y (LRFD F1-13)

$\frac{57000 C_b \sqrt{JA}}{L_b / r_y}$ para cajones y barras rectangular, (LRFD F1-14)

L_b = Longitud no soportada lateralmente, l_y ,

L_p = Longitud no soportada lateralmente limitado para la capacidad plástica total

$\frac{300 r_y}{\sqrt{F_y}}$ para formas I y Canales y (LRFD F1-4)

$\frac{3750 r_y}{M_{px}} \sqrt{JA}$ para cajones y barras rectangular (LRFD F1-5)

L_r = Longitud no soportada lateralmente limitado para pandeo torsional lateral inelástico

$$\frac{r_y X_1}{F_y - F_r} \left\{ 1 + \left[1 + X_2 (F_y - F_r)^2 \right]^{1/2} \right\}^{1/2}$$

para formas I y Canales y (LRFD F1-6)

$$\frac{57000 r_y \sqrt{JA}}{M_{rx}} \text{ para cajones y barras rectangular, (LRFD F1-10)}$$

$$X_1 = \frac{\pi}{S_x} \sqrt{\frac{EGJA}{2}}, \quad (\text{LRFD F1-8})$$

$$X_2 = 4 \frac{C_W}{I_y} \left(\frac{S_x}{GJ} \right)^2, \quad (\text{LRFD F1-9})$$

$$C_b = \frac{12.5 M_{\max}}{2.5 M_{\max} + 3 M_A + 4 M_B + 3 M_C}, \quad (\text{LRFD F1-3})$$

M_{\max} = valor absoluto del momento máximo en la longitud no soportada

M_A = valor absoluto del momento en el punto situado a un cuarto del claro no soportado

M_B = valor absoluto del momento en el punto medio del claro no soportado.

M_C = valor absoluto del momento en el punto situado a tres cuartas parte del claro no soportado. C_b debe ser tomado como 1 para cantilevers.

Para I, Canal, Cajón y miembros formado Rectangular inclinado acerca del eje menor, la capacidad de momento es dada por la siguiente ecuación:

$$M_{ny} = M_{py} = Z_y F_y \leq 1.5 S_y F_y \quad (\text{LRFD F1})$$

Para tuberías y barras redondas acerca de cualquier eje

$$M_n = M_p = Z F_y \leq 1.5 S F_y \quad (\text{LRFD F1})$$

Pandeo local del patín

La resistencia de diseño flexural, M_n , de vigas delgadas y no compacta para el estado límite de pandeo local del patín es calculado como sigue (LRFD A-F1):

Para la dirección mayor a la flexión

$$M_{nx} = \begin{cases} M_{px}, & \text{si } \lambda \leq \lambda_p, \\ \left[M_{px} - (M_{px} - M_{rx}) \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right) \right], & \text{si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r, \\ M_{crx} \leq M_{px}, & \text{si } \lambda > \lambda_r, \end{cases}$$

y Para la dirección menor a la flexión

$$M_{ny} = \begin{cases} M_{py}, & \text{si } \lambda \leq \lambda_p, \\ \left[M_{py} - (M_{py} - M_{ry}) \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right) \right], & \text{si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r, \\ M_{cry} \leq M_{py}, & \text{si } \lambda > \lambda_r, \end{cases}$$

donde,

M_{nx} = Resistencia a la flexión nominal mayor

M_{ny} = Resistencia a la flexión nominal menor

M_{px} = Momento plástico mayor, $Z_x F_y \leq 1.5 S_x F_y$

M_{py} = Momento plástico menor, $Z_y F_y \leq 1.5 S_y F_y$

M_{rx} = Momento pandeo limite mayor

M_{ry} = Momento pandeo limite menor

M_{crx} = Momento pandeo mayor

M_{cry} = Momento pandeo menor

λ = parámetro de esbeltez controlado

λ_p = valor mas largo de λ para cual $M_n = M_p$

λ_r = valor mas largo de λ para cual el pandeo es inelástico

Los parámetros $\lambda, \lambda_p, \lambda_r, M_{rx}, M_{ry}, M_{crx},$ y M_{cry} para el pandeo local del patín para diferentes tipos de formas son dados en las formulas de abajos:

Formas I, Canales

$$\lambda = \frac{b_f}{2t_f}, \quad (\text{para secciones I}) \quad (\text{LRFD B5.1, Tabla A-F1.1})$$

$$\lambda = \frac{b_f}{t_f}, \quad (\text{para secciones canales}) \quad (\text{LRFD B5.1, Tabla A-F1.1})$$

$$\lambda_p = \frac{65}{\sqrt{F_y}}, \quad (\text{LRFD B5.1, Tabla A-F1.1})$$

$$\lambda_r = \begin{cases} \frac{141}{\sqrt{F_y - F_r}}, & \text{Para forma laminada} \\ \frac{162}{\sqrt{(F_y - F_r)/k_c}}, & \text{Para forma soldada} \end{cases} \quad (\text{LRFD ,Tabla A-F1.1})$$

$$M_{rx} = (F_y - F_r)S_x, \quad (\text{LRFD ,Tabla A-F1.1})$$

$$M_{ry} = F_y S_y, \quad (\text{LRFD ,Tabla A-F1.1})$$

$$M_{crx} = \begin{cases} \frac{20000}{\lambda^2} S_x, & \text{Para forma laminada} \\ \frac{26200k_c}{\lambda^2} S_x, & \text{Para forma soldada} \end{cases} \quad (\text{LRFD ,Tabla A-F1.1})$$

$$M_{cry} = \begin{cases} \frac{20000}{\lambda^2} S_y, & \text{Para forma laminada} \\ \frac{26200k_c}{\lambda^2} S_y, & \text{Para forma soldada} \end{cases} \quad (\text{LRFD ,Tabla A-F1.1})$$

$$F_r = \begin{cases} 10 \text{ ksi}, & \text{Para forma laminada} \\ 16.5 \text{ ksi}, & \text{Para forma soldada} \end{cases} \quad (\text{LRFD ,Tabla A-F1.1})$$

Pandeo local del alma

La resistencias de diseño flexural son considerado solo para el eje mayor de flexión (LRFD Tabla A-F1.1).

Formas I, Canales y Cajones

La resistencia de diseño flexural para el eje mayor de flexión, M_n , de vigas no compacta y delgadas para el estado límite de pandeo local del alma es calculado como sigue (LRFD A-F1-1,A-F1-3,A-G2-2):

$$M_{nx} = \begin{cases} M_{px}, & \text{si } \lambda \leq \lambda_p, \\ \left[M_{px} - (M_{px} - M_{rx}) \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right) \right], & \text{si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r, \\ S_x R_{PG} R_e F_{cr}, \quad S_x \left(\frac{2000}{\lambda^2} \right), & \text{si } \lambda > \lambda_r, \end{cases}$$

donde,

M_{nx} = Resistencia a la flexión nominal mayor

M_{px} = Momento plástico mayor, $Z_x F_y \leq 1.5 S_x F_y$ (LRFD F1.1)

M_{rx} = Momento pandeo limite mayor, $R_e S_x F_y$,

λ = parámetro de esbeltez del alma

λ_p = valor mas largo de λ para cual $M_n = M_p$

λ_r = valor mas largo de λ para cual el pandeo es inelástico

R_{PG} = factor de reducción de la resistencia flexión placa girder

R_e = factor híbrido girder

F_{cr} = esfuerzo critico de compresión en el patín, ksi.

Los parámetros de esbeltez del alma son calculado como sigue,

donde el valor de P_u es tomado como positivo para compresión y

cero para tensión:

$$\lambda = \frac{h_c}{t_w},$$

$$\lambda_p = \begin{cases} \frac{640}{\sqrt{F_y}} \left(1 - 2.75 \frac{P_u}{\phi_b P_y} \right), & \text{Para } \frac{P_u}{\phi_b P_y} \leq 0.125 \\ \frac{191}{\sqrt{F_y}} \left(2.33 - \frac{P_u}{\phi_b P_y} \right) \geq \frac{253}{\sqrt{F_y}}, & \text{Para } \frac{P_u}{\phi_b P_y} > 0.125 \end{cases}$$

$$\lambda_r = \frac{970}{\sqrt{F_y}} \left(1 - 0.74 \frac{P_u}{\phi_b P_y} \right)$$

Los parámetros de R_{PG} , R_e , y F_{cr} para secciones de alma delgada son calculados como sigue

$$R_{PG} = 1 - \frac{a_r}{1200 + 300a_r} \left(\frac{h_c}{t_w} - \frac{970}{\sqrt{F_{cr}}} \right) \leq 1 \quad (\text{LRFD A-G2-3})$$

$$R_e = \frac{12 + a_r(2m - m^3)}{12 + 2a_r} \leq 1 \quad \text{para secciones híbridas} \quad (\text{LRFD A-G2})$$

$$R_e = 1 \quad \text{Para secciones no híbridas} \quad (\text{LRFD A-G2})$$

$$a_r = \frac{\text{area alma}}{\text{area patin compresion}} \leq 1 \quad (\text{LRFD A-G2})$$

$$m = \frac{F_y}{\min(F_{cr}, F_y)}, \text{ Tomado como } 1 \quad (\text{LRFD A-G2})$$

$$F_{cr} = \begin{cases} F_y, & \text{si } \eta \leq \eta_p \\ C_b F_y \left(1 - 0.5 \frac{\eta - \eta_p}{\eta_r - \eta_p} \right) \leq F_y, & \text{si } \eta_p < \eta \leq \eta_r \\ \frac{C_{PG}}{\eta^2} & \text{si } \eta > \eta_r \end{cases} \quad (\text{LRFD A-G2-4,5,6})$$

Los parámetros $\eta, \eta_p, \eta_r, y C_{PG}$ para pandeo torsional lateral para alma delgada I, canal y secciones de cajón son dados como sigue:

$$\eta = \frac{L_b}{r_T} \quad (\text{LRFD A-G2-7})$$

$$\eta_p = \frac{300}{\sqrt{F_y}} \quad (\text{LRFD A-G2-8})$$

$$\eta_r = \frac{756}{\sqrt{F_y}} \quad (\text{LRFD A-G2-9})$$

$$C_{PG} = 286000 C_b, \quad (\text{LRFD A-G2-10})$$

r_T = radio de giro del patín de compresión mas un tercio de la porción de la compresión del alma, este es tomado como $b_f / \sqrt{12}$

C_b = un factor cual depende del momento espaciado.

Los parámetros $\eta, \eta_p, \eta_r, y C_{PG}$ para pandeo local del patín para alma delgada I, Canal y secciones de cajón son dado por las siguientes formulas:

$$\eta = \frac{b}{t} \quad (\text{LRFD A-G2-11})$$

$$\eta_p = \frac{65}{\sqrt{F_y}} \quad (\text{LRFD A-G2-12})$$

$$\eta_r = \frac{230}{\sqrt{F_y / k_c}} \quad (\text{LRFD A-G2-13})$$

$$C_{PG} = 26200k_c \quad (\text{LRFD A-G2-14})$$

$$C_b = 1 \quad (\text{LRFD A-G2-15})$$

Capacidades de corte

Las resistencias de corte nominal son calculado para cortes a lo largo de los ejes geométrico para todas secciones. Para secciones I, Cajones, Canales, T, Ángulos dobles, Tubería, Circular y rectangular, los ejes principal coincide con sus ejes geométrico. Para secciones de ángulo simple, los ejes principal no coincide con sus ejes geométricos.

Eje mayor de flexión

La resistencia de corte nominal, V_{ny} , para la dirección mayor de cortes en formas I, cajones y canales es valuado como sigue:

$$\text{Para } \frac{h}{t_w} \leq \frac{418}{\sqrt{F_y}}$$

$$V_{ny} = 0.6F_y A_w$$

$$\text{Para } \frac{418}{\sqrt{F_y}} < \frac{h}{t_w} \leq \frac{523}{\sqrt{F_y}}$$

$$V_{ny} = 0.6F_y A_w \frac{418}{\sqrt{F_y}} / \frac{h}{t_w}$$

$$\text{Para } \frac{523}{\sqrt{F_y}} < \frac{h}{t_w} \leq 260$$

$$V_{ny} = 132000 \frac{A_w}{\left[\frac{h}{t_w} \right]^2}$$

La resistencia de corte nominal para toda otras secciones es tomado como

$$V_{ny} = 0.6F_y A_{v2}$$

Eje menor de flexión

La resistencia de corte nominal para la dirección menor de cortes es asumido como:

$$V_{nx} = 0.6F_y A_{v3}$$

calculo de la relación de capacidad

En el calculo de la fuerza axial, momento biaxial de la relación de capacidad, primero, para cada estación a lo largo de la longitud del miembro, la componentes del miembro actual fuerza/momento son calculado para cada combinación de carga. entonces las capacidades correspondientes son calculado. Entonces la relación de capacidad son calculado en cada estación para cada miembro bajo la influencia de cada combinaciones de la carga de diseño. Una relación de capacidad más que 1.0 indica excediendo un estado límite.

Esfuerzos axial y de flexión

La relación de iteración es determinado basado en la relación $\frac{P_u}{\phi P_n}$ si

P_u es de Tensión, P_n es la resistencia nominal axial de tensión y

$\phi = \phi_t = 0.9$; y si P_u es de compresión, P_n es la resistencia nominal axial de compresión y $\phi = \phi_c = 0.9$ (LRFD SAM 6). en adición, el

factor de resistencia para flexión, $\phi_b = 0.9$.

Para $\frac{P_u}{\phi P_n} \geq 0.2$, la relación de capacidad es dado como

$$\frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right). \quad (\text{LRFD H1-1a, SAM 6-1a})$$

Para $\frac{P_u}{\phi P_n} < 0.2$, la relación de capacidad es dado como

$$\frac{P_u}{2\phi P_n} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right). \quad (\text{LRFD H1-1a, SAM 6-1b})$$

Esfuerzos de corte

La relación de capacidad de corte para cada combinación de carga,

tanto para la dirección mayor y menor son calculadas como sigue:

$$\frac{V_{ux}}{\phi_v V_{nx}}, \text{ y } \frac{V_{uy}}{\phi_v V_{ny}}$$

Donde $\phi_v = 0.9$

71	ENVELOPE MAX	14,40097	1,57E-13	20,82403	4,66E-16	3,80E-03	4,42E-15	76,32891
71	ENVELOPE MAX	18,95941	1,57E-13	23,618	4,66E-16	3,80E-03	6,51E-15	117,0224
71	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,64E-13	-24,24728	-4,65E-16	-3,74E-03	-2,26E-15	-166,9001
71	ENVELOPE MIN	5,284072	-1,64E-13	-21,45332	-4,65E-16	-3,74E-03	-9,90E-16	-62,98515
71	ENVELOPE MIN	9,84252	-1,64E-13	-15,10562	-4,65E-16	-3,74E-03	-2,45E-15	14,43352
71	ENVELOPE MIN	14,40097	-1,64E-13	-10,64415	-4,65E-16	-3,74E-03	-4,49E-15	-62,82801
71	ENVELOPE MIN	18,95941	-1,64E-13	-8,706477	-4,65E-16	-3,74E-03	-6,58E-15	-162,9818
339	ENVELOPE MAX	0,745417	1,56E-13	-1,38E-02	1,79E-16	3,82E-03	2,63E-15	67,56153
339	ENVELOPE MAX	5,293968	1,56E-13	3,53469	1,79E-16	3,82E-03	1,93E-15	65,66094
339	ENVELOPE MAX	9,84252	1,56E-13	11,68368	1,79E-16	3,82E-03	1,39E-15	49,25113
339	ENVELOPE MAX	14,39107	1,56E-13	23,47617	1,79E-16	3,82E-03	1,19E-15	63,66124
339	ENVELOPE MAX	18,93962	1,56E-13	28,63259	1,79E-16	3,82E-03	1,49E-15	64,86582
339	ENVELOPE MIN	0,745417	-1,67E-13	-28,18858	-1,77E-16	-3,50E-03	-2,62E-15	-157,7642
339	ENVELOPE MIN	5,293968	-1,67E-13	-23,03216	-1,77E-16	-3,50E-03	-1,94E-15	-42,86078
339	ENVELOPE MIN	9,84252	-1,67E-13	-11,31242	-1,77E-16	-3,50E-03	-1,40E-15	28,28507
339	ENVELOPE MIN	14,39107	-1,67E-13	-3,236174	-1,77E-16	-3,50E-03	-1,22E-15	-44,23851
339	ENVELOPE MIN	18,93962	-1,67E-13	0,3123615	-1,77E-16	-3,50E-03	-1,53E-15	-161,8233
673	ENVELOPE MAX	0,745417	1,14E-13	5,198381	1,79E-16	3,89E-03	2,63E-15	82,00404
673	ENVELOPE MAX	5,293968	1,14E-13	7,143396	1,79E-16	3,89E-03	1,93E-15	57,5882
673	ENVELOPE MAX	9,84252	1,14E-13	11,42198	1,79E-16	3,89E-03	1,39E-15	23,25369
673	ENVELOPE MAX	14,39107	1,14E-13	17,32714	1,79E-16	3,89E-03	1,19E-15	51,08386
673	ENVELOPE MAX	18,93962	1,14E-13	20,13454	1,79E-16	3,89E-03	1,49E-15	73,19761
673	ENVELOPE MIN	0,745417	-1,24E-13	-18,74345	-1,77E-16	-3,67E-03	-2,62E-15	-120,385
673	ENVELOPE MIN	5,293968	-1,24E-13	-15,93605	-1,77E-16	-3,67E-03	-1,94E-15	-42,90364
673	ENVELOPE MIN	9,84252	-1,24E-13	-10,25214	-1,77E-16	-3,67E-03	-1,40E-15	13,32857
673	ENVELOPE MIN	14,39107	-1,24E-13	-6,194795	-1,77E-16	-3,67E-03	-1,22E-15	-47,0415
673	ENVELOPE MIN	18,93962	-1,24E-13	-4,24978	-1,77E-16	-3,67E-03	-1,53E-15	-132,8629
1033	ENVELOPE MAX	0,745417	8,97E-14	3,227995	1,79E-16	3,57E-03	2,63E-15	63,91149
1033	ENVELOPE MAX	5,293968	8,97E-14	5,173009	1,79E-16	3,57E-03	1,93E-15	47,66788

1033	ENVELOPE MIN	14,39107	-8,55E-14	-4,953626	-1,77E-16	-4,00E-03	-1,53E-15	-113,6428
1033	ENVELOPE MIN	18,93962	-8,55E-14	-3,008611	-1,77E-16	-4,00E-03	-1,53E-15	38,14059
1308	ENVELOPE MAX	0,745417	1,99E-13	-3,236173	1,79E-16	3,45E-03	2,63E-15	50,03584
1308	ENVELOPE MAX	5,293968	1,99E-13	0,3123628	1,79E-16	3,45E-03	1,93E-15	49,01838
1308	ENVELOPE MAX	9,84252	1,99E-13	8,388604	1,79E-16	3,45E-03	1,39E-15	53,07703
1308	ENVELOPE MAX	14,39107	1,99E-13	20,07349	1,79E-16	3,45E-03	1,19E-15	42,33221
1308	ENVELOPE MAX	18,93962	1,99E-13	25,22536	1,79E-16	3,45E-03	1,49E-15	-137,1202
1308	ENVELOPE MIN	0,745417	-1,90E-13	-25,89962	-1,77E-16	-3,56E-03	-2,62E-15	-31,76717
1308	ENVELOPE MIN	5,293968	-1,90E-13	-20,7432	-1,77E-16	-3,56E-03	-1,94E-15	28,18286
1308	ENVELOPE MIN	9,84252	-1,90E-13	-8,950705	-1,77E-16	-3,56E-03	-1,40E-15	-29,6887
1308	ENVELOPE MIN	14,39107	-1,90E-13	-0,7718571	-1,77E-16	-3,56E-03	-1,22E-15	-131,043
1308	ENVELOPE MIN	18,93962	-1,90E-13	2,776679	-1,77E-16	-3,56E-03	-1,53E-15	55,01721
1430	ENVELOPE MAX	0,725625	1,62E-13	1,677956	1,63E-16	3,68E-03	1,30E-15	45,9767
1430	ENVELOPE MAX	5,416895	1,62E-13	3,710128	1,63E-16	3,68E-03	1,70E-15	29,40798
1430	ENVELOPE MAX	10,10817	1,62E-13	8,197366	1,63E-16	3,68E-03	2,26E-15	47,93755
1430	ENVELOPE MAX	14,79944	1,62E-13	14,7024	1,63E-16	3,68E-03	2,90E-15	57,2729
1430	ENVELOPE MAX	19,49071	1,62E-13	17,60321	1,63E-16	3,68E-03	3,56E-15	-107,1497
1430	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,63E-13	-17,70946	-1,52E-16	-3,78E-03	-1,33E-15	-32,06683
1430	ENVELOPE MIN	5,416895	-1,63E-13	-14,77718	-1,52E-16	-3,78E-03	-1,77E-15	16,23808
1430	ENVELOPE MIN	10,10817	-1,63E-13	-8,251122	-1,52E-16	-3,78E-03	-2,38E-15	-33,50312
1430	ENVELOPE MIN	14,79944	-1,63E-13	-3,771296	-1,52E-16	-3,78E-03	-3,06E-15	-108,1189
1430	ENVELOPE MIN	19,49071	-1,63E-13	-1,760596	-1,52E-16	-3,78E-03	-3,77E-15	55,41593
1445	ENVELOPE MAX	0,934167	1,28E-13	-1,808502	1,57E-16	3,21E-03	6,09E-16	63,01582
1445	ENVELOPE MAX	5,526999	1,28E-13	1,956501	1,57E-16	3,21E-03	1,18E-15	54,15124
1445	ENVELOPE MAX	10,11983	1,28E-13	10,79907	1,57E-16	3,21E-03	1,86E-15	55,94319
1445	ENVELOPE MAX	14,71267	1,28E-13	23,14702	1,57E-16	3,21E-03	2,57E-15	45,28471
1445	ENVELOPE MAX	19,3055	1,28E-13	28,52168	1,57E-16	3,21E-03	3,30E-15	-137,033
1445	ENVELOPE MIN	0,934167	-1,26E-13	-26,64196	-1,61E-16	-3,58E-03	-6,90E-16	-30,58316
1445	ENVELOPE MIN	5,526999	-1,26E-13	-21,17023	-1,61E-16	-3,58E-03	-1,24E-15	30,04732
1445	ENVELOPE MIN	10,11983	-1,26E-13	-9,069081	-1,61E-16	-3,58E-03	-1,91E-15	-39,12566
1445	ENVELOPE MIN	14,71267	-1,26E-13	-0,6112306	-1,61E-16	-3,58E-03	-2,60E-15	

1460	ENVELOPE MIN	5,526999	-1,15E-13	-21,07513	-1,61E-16	-3,17E-03	-1,24E-15	-30,41018
1460	ENVELOPE MIN	10,11983	-1,15E-13	-8,985526	-1,61E-16	-3,17E-03	-1,91E-15	30,3953
1460	ENVELOPE MIN	14,71267	-1,15E-13	-0,5247363	-1,61E-16	-3,17E-03	-2,60E-15	-39,06135
1460	ENVELOPE MIN	19,3055	-1,15E-13	3,130909	-1,61E-16	-3,17E-03	-3,31E-15	-157,5139
1475	ENVELOPE MAX	0,934167	1,81E-13	0,234235	1,57E-16	3,43E-03	6,09E-16	70,04109
1475	ENVELOPE MAX	5,526999	1,81E-13	3,99272	1,57E-16	3,43E-03	1,18E-15	67,92888
1475	ENVELOPE MAX	10,11983	1,81E-13	12,03958	1,57E-16	3,43E-03	1,86E-15	48,94098
1475	ENVELOPE MAX	14,71267	1,81E-13	23,28286	1,57E-16	3,43E-03	2,57E-15	61,32165
1475	ENVELOPE MAX	19,3055	1,81E-13	28,65152	1,57E-16	3,43E-03	3,30E-15	60,52178
1475	ENVELOPE MIN	0,934167	-1,82E-13	-26,86977	-1,61E-16	-3,01E-03	-6,90E-16	-145,198
1475	ENVELOPE MIN	5,526999	-1,82E-13	-21,40417	-1,61E-16	-3,01E-03	-1,24E-15	-37,34959
1475	ENVELOPE MIN	10,11983	-1,82E-13	-10,41453	-1,61E-16	-3,01E-03	-1,91E-15	27,05943
1475	ENVELOPE MIN	14,71267	-1,82E-13	-2,714868	-1,61E-16	-3,01E-03	-2,60E-15	-45,48084
1475	ENVELOPE MIN	19,3055	-1,82E-13	0,9775032	-1,61E-16	-3,01E-03	-3,31E-15	-164,5402
1490	ENVELOPE MAX	0,934167	2,23E-13	0,7336376	1,57E-16	3,44E-03	6,09E-16	73,37577
1490	ENVELOPE MAX	5,526999	2,23E-13	4,538336	1,57E-16	3,44E-03	1,18E-15	68,58343
1490	ENVELOPE MAX	10,11983	2,23E-13	12,24952	1,57E-16	3,44E-03	1,86E-15	46,82878
1490	ENVELOPE MAX	14,71267	2,23E-13	23,12097	1,57E-16	3,44E-03	2,57E-15	63,98884
1490	ENVELOPE MAX	19,3055	2,23E-13	28,55874	1,57E-16	3,44E-03	3,30E-15	66,41126
1490	ENVELOPE MIN	0,934167	-2,20E-13	-27,12219	-1,61E-16	-3,26E-03	-6,90E-16	-148,803
1490	ENVELOPE MIN	5,526999	-2,20E-13	-21,58611	-1,61E-16	-3,26E-03	-1,24E-15	-39,61332
1490	ENVELOPE MIN	10,11983	-2,20E-13	-10,93395	-1,61E-16	-3,26E-03	-1,91E-15	25,61971
1490	ENVELOPE MIN	14,71267	-2,20E-13	-3,49228	-1,61E-16	-3,26E-03	-2,60E-15	-47,06033
1490	ENVELOPE MIN	19,3055	-2,20E-13	0,2454102	-1,61E-16	-3,26E-03	-3,31E-15	-165,3542
1505	ENVELOPE MAX	0,725625	1,51E-13	4,167367	1,63E-16	3,77E-03	1,30E-15	76,76466
1505	ENVELOPE MAX	5,416895	1,51E-13	6,201717	1,63E-16	3,77E-03	1,70E-15	55,91385
1505	ENVELOPE MAX	10,10817	1,51E-13	10,42718	1,63E-16	3,77E-03	2,26E-15	27,4201
1505	ENVELOPE MAX	14,79944	1,51E-13	16,55015	1,63E-16	3,77E-03	2,90E-15	58,43123
1505	ENVELOPE MAX	19,49071	1,51E-13	19,45562	1,63E-16	3,77E-03	3,56E-15	79,55466
1505	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,58E-13	-19,59173	-1,52E-16	-3,63E-03	-1,33E-15	-126,64

FRAME ELEMENT FORCES

1569	ENVELOPE MAX	14,40097	1,50E-13	9,147743	4,66E-16	3,58E-03	4,42E-15	61,50791
1569	ENVELOPE MAX	18,95941	1,50E-13	15,38832	4,66E-16	3,58E-03	6,51E-15	67,62041
1569	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,55E-13	-18,87372	-4,65E-16	-3,59E-03	-2,26E-15	-118,2355
1569	ENVELOPE MIN	5,284072	-1,55E-13	-16,07975	-4,65E-16	-3,59E-03	-9,90E-16	-38,77537
1569	ENVELOPE MIN	9,84252	-1,55E-13	-9,732054	-4,65E-16	-3,59E-03	-2,45E-15	14,78455
1569	ENVELOPE MIN	14,40097	-1,55E-13	-5,261364	-4,65E-16	-3,59E-03	-4,49E-15	-37,75639
1569	ENVELOPE MIN	18,95941	-1,55E-13	-3,323695	-4,65E-16	-3,59E-03	-6,58E-15	-113,088

FRAME	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	T (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
66	ENVELOPE MAX	0,725625	9,43E-14	6,727392	5,16E-17	3,68E-03	7,23E-16	97,59001
66	ENVELOPE MAX	5,284072	9,43E-14	8,706859	5,16E-17	3,68E-03	7,84E-16	64,50391
66	ENVELOPE MAX	9,84252	9,43E-14	13,11222	5,16E-17	3,68E-03	9,06E-16	26,6061
66	ENVELOPE MAX	14,40097	9,43E-14	19,32436	5,16E-17	3,68E-03	1,07E-15	71,94384
66	ENVELOPE MAX	18,95941	9,43E-14	22,17408	5,16E-17	3,68E-03	1,26E-15	107,0811
66	ENVELOPE MIN	0,725625	-9,35E-14	-23,38914	-5,27E-17	-3,67E-03	-7,27E-16	-158,4058
66	ENVELOPE MIN	5,284072	-9,35E-14	-20,53944	-5,27E-17	-3,67E-03	-7,82E-16	-58,10328
66	ENVELOPE MIN	9,84252	-9,35E-14	-14,13601	-5,27E-17	-3,67E-03	-8,98E-16	14,52053
66	ENVELOPE MIN	14,40097	-9,35E-14	-9,539371	-5,27E-17	-3,67E-03	-1,06E-15	-56,20944
66	ENVELOPE MIN	18,95941	-9,35E-14	-7,559905	-5,27E-17	-3,67E-03	-1,24E-15	-149,2293
127	ENVELOPE MAX	0,725625	1,39E-13	24,59801	3,41E-16	3,73E-03	6,88E-16	146,219
127	ENVELOPE MAX	3,47961	1,39E-13	25,50195	3,41E-16	3,73E-03	5,37E-16	77,43441
127	ENVELOPE MAX	6,233596	1,39E-13	27,28888	3,41E-16	3,73E-03	1,33E-15	6,33775
127	ENVELOPE MAX	8,987581	1,39E-13	29,70036	3,41E-16	3,73E-03	2,21E-15	76,50356
127	ENVELOPE MAX	11,74157	1,39E-13	30,99613	3,41E-16	3,73E-03	3,11E-15	146,7568
127	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,35E-13	-32,13746	-3,29E-16	-3,72E-03	-6,74E-16	-166,1163
127	ENVELOPE MIN	3,47961	-1,35E-13	-30,84169	-3,29E-16	-3,72E-03	-5,57E-16	-79,09714

191	ENVELOPE MAX	14,53724	4,12E-14	20,5072	1,70E-16	2,62E-03	1,86E-15	23,87918
191	ENVELOPE MAX	19,2875	4,12E-14	25,8799	1,70E-16	2,62E-03	1,86E-15	23,87918
191	ENVELOPE MIN	0,686458	-4,10E-14	-24,95513	-1,64E-16	-2,59E-03	-1,25E-15	-123,4461
191	ENVELOPE MIN	5,336719	-4,10E-14	-19,64476	-1,64E-16	-2,59E-03	-5,50E-16	-22,73471
191	ENVELOPE MIN	9,986979	-4,10E-14	-7,20093	-1,64E-16	-2,59E-03	-4,51E-16	32,53912
191	ENVELOPE MIN	14,63724	-4,10E-14	1,445623	-1,64E-16	-2,59E-03	-1,15E-15	-23,87601
191	ENVELOPE MIN	19,2875	-4,10E-14	5,146338	-1,64E-16	-2,59E-03	-1,92E-15	-129,9348
205	ENVELOPE MAX	0,871667	2,14E-14	-3,566941	7,90E-17	2,07E-03	1,45E-15	40,45751
205	ENVELOPE MAX	5,423489	2,14E-14	0,1323708	7,90E-17	2,07E-03	1,11E-15	53,68302
205	ENVELOPE MAX	9,975311	2,14E-14	8,536243	7,90E-17	2,07E-03	8,02E-16	53,50783
205	ENVELOPE MAX	14,52713	2,14E-14	20,65935	7,90E-17	2,07E-03	5,56E-16	57,46582
205	ENVELOPE MAX	19,07896	2,14E-14	26,12629	7,90E-17	2,07E-03	4,82E-16	46,13961
205	ENVELOPE MIN	0,871667	-2,18E-14	-27,33435	-7,38E-17	-1,95E-03	-1,33E-15	-145,5442
205	ENVELOPE MIN	5,423489	-2,18E-14	-21,96399	-7,38E-17	-1,95E-03	-1,02E-15	-34,26525
205	ENVELOPE MIN	9,975311	-2,18E-14	-9,700244	-7,38E-17	-1,95E-03	-7,29E-16	29,64336
205	ENVELOPE MIN	14,52713	-2,18E-14	-1,017145	-7,38E-17	-1,95E-03	-5,06E-16	-27,72791
205	ENVELOPE MIN	19,07896	-2,18E-14	2,74808	-7,38E-17	-1,95E-03	-4,55E-16	-131,3101
219	ENVELOPE MAX	0,871667	7,64E-14	-2,689518	7,90E-17	2,06E-03	1,45E-15	48,23083
219	ENVELOPE MAX	5,423489	7,64E-14	0,980712	7,90E-17	2,06E-03	1,11E-15	58,13509
219	ENVELOPE MAX	9,975311	7,64E-14	9,409343	7,90E-17	2,06E-03	8,02E-16	54,05166
219	ENVELOPE MAX	14,52713	7,64E-14	21,705	7,90E-17	2,06E-03	5,56E-16	58,78707
219	ENVELOPE MAX	19,07896	7,64E-14	27,12731	7,90E-17	2,06E-03	4,82E-16	49,46459
219	ENVELOPE MIN	0,871667	-7,61E-14	-27,53453	-7,38E-17	-2,94E-03	-1,33E-15	-147,0749
219	ENVELOPE MIN	5,423489	-7,61E-14	-22,20794	-7,38E-17	-2,94E-03	-1,02E-15	-35,43156
219	ENVELOPE MIN	9,975311	-7,61E-14	-9,910714	-7,38E-17	-2,94E-03	-7,29E-16	30,19272
219	ENVELOPE MIN	14,52713	-7,61E-14	-1,320018	-7,38E-17	-2,94E-03	-5,06E-16	-31,88326
219	ENVELOPE MIN	19,07896	-7,61E-14	2,415549	-7,38E-17	-2,94E-03	-4,55E-16	-140,6412
234	ENVELOPE MAX	0,871667	9,71E-14	-1,215697	7,90E-17	2,00E-03	1,45E-15	57,81599
234	ENVELOPE MAX	5,423489	9,71E-14	2,47732	7,90E-17	2,00E-03	1,11E-15	60,66421
234	ENVELOPE MAX	9,975311	9,71E-14	10,14671	7,90E-17	2,00E-03	8,02E-16	48,56433
234	ENVELOPE MAX	14,52713	9,71E-14	21,29368	7,90E-17	2,00E-03	5,56E-16	61,56776

249	ENVELOPE MAX	0,871667	6,10E-14	-0,9239306	7,90E-17	1,80E-03	1,40E-16	8,00E-16
249	ENVELOPE MAX	5,423489	6,10E-14	2,800334	7,90E-17	1,80E-03	1,11E-15	61,08356
249	ENVELOPE MAX	9,975311	6,10E-14	10,20087	7,90E-17	1,80E-03	8,02E-16	46,41725
249	ENVELOPE MAX	14,52713	6,10E-14	20,95552	7,90E-17	1,80E-03	5,56E-16	60,86822
249	ENVELOPE MAX	19,07896	6,10E-14	26,46585	7,90E-17	1,80E-03	4,82E-16	60,1683
249	ENVELOPE MIN	0,871667	-6,36E-14	-26,89208	-7,38E-17	-1,86E-03	-1,33E-15	-149,0508
249	ENVELOPE MIN	5,423489	-6,36E-14	-21,47918	-7,38E-17	-1,86E-03	-1,02E-15	-40,19868
249	ENVELOPE MIN	9,975311	-6,36E-14	-10,67325	-7,38E-17	-1,86E-03	-7,29E-16	25,34294
249	ENVELOPE MIN	14,52713	-6,36E-14	-3,169745	-7,38E-17	-1,86E-03	-5,06E-16	-35,72778
249	ENVELOPE MIN	19,07896	-6,36E-14	0,6209291	-7,38E-17	-1,86E-03	-4,55E-16	-141,6798
264	ENVELOPE MAX	0,686458	3,14E-14	3,255307	1,70E-16	2,33E-03	1,32E-15	69,68813
264	ENVELOPE MAX	5,336719	3,14E-14	5,282043	1,70E-16	2,33E-03	5,93E-16	53,87025
264	ENVELOPE MAX	9,986979	3,14E-14	9,591506	1,70E-16	2,33E-03	4,68E-16	27,41805
264	ENVELOPE MAX	14,63724	3,14E-14	15,72637	1,70E-16	2,33E-03	1,14E-15	49,03283
264	ENVELOPE MAX	19,2875	3,14E-14	18,67818	1,70E-16	2,33E-03	1,88E-15	63,76144
264	ENVELOPE MIN	0,686458	-3,25E-14	-18,01369	-1,64E-16	-2,63E-03	-1,25E-15	-112,8204
264	ENVELOPE MIN	5,336719	-3,25E-14	-15,09313	-1,64E-16	-2,63E-03	-5,50E-16	-37,45669
264	ENVELOPE MIN	9,986979	-3,25E-14	-9,073956	-1,64E-16	-2,63E-03	-4,51E-16	14,97354
264	ENVELOPE MIN	14,63724	-3,25E-14	-4,855425	-1,64E-16	-2,63E-03	-1,15E-15	-37,45985
264	ENVELOPE MIN	19,2875	-3,25E-14	-2,807377	-1,64E-16	-2,63E-03	-1,92E-15	-116,7851
334	ENVELOPE MAX	0,745417	7,69E-14	-1,65875	1,01E-16	3,73E-03	1,06E-15	53,09122
334	ENVELOPE MAX	5,293968	7,69E-14	1,931493	1,01E-16	3,73E-03	1,06E-15	57,93242
334	ENVELOPE MAX	9,84252	7,69E-14	10,04944	1,01E-16	3,73E-03	1,24E-15	49,49706
334	ENVELOPE MAX	14,39107	7,69E-14	21,82172	1,01E-16	3,73E-03	1,55E-15	60,34975
334	ENVELOPE MAX	18,93962	7,69E-14	27,03375	1,01E-16	3,73E-03	1,92E-15	56,40086
334	ENVELOPE MIN	0,745417	-7,38E-14	-27,53321	-1,02E-16	-3,40E-03	-1,06E-15	-150,9945
334	ENVELOPE MIN	5,293968	-7,38E-14	-22,32118	-1,02E-16	-3,40E-03	-1,05E-15	-38,55329
334	ENVELOPE MIN	9,84252	-7,38E-14	-10,47308	-1,02E-16	-3,40E-03	-1,24E-15	28,40113
334	ENVELOPE MIN	14,39107	-7,38E-14	-2,279309	-1,02E-16	-3,40E-03	-1,54E-15	-37,11676
334	ENVELOPE MIN	18,93962	-7,38E-14	1,310934	-1,02E-16	-3,40E-03	-1,91E-15	-146,5964
408	ENVELOPE MAX	0,745417	1,02E-13	15,22492	4,02E-16	3,26E-03	3,10E-15	97,62849

408	ENVELOPE MIN	8,977685	-1,03E-13	-17,4371	-3,97E-16	-3,41E-03	-3,72E-15	-51,31648
408	ENVELOPE MIN	11,72178	-1,03E-13	-15,9429	-3,97E-16	-3,41E-03	-4,45E-15	-116,0125
668	ENVELOPE MAX	0,745417	6,90E-14	3,888277	1,01E-16	3,89E-03	1,06E-15	70,53402
668	ENVELOPE MAX	5,293968	6,90E-14	5,874998	1,01E-16	3,89E-03	1,06E-15	51,07447
668	ENVELOPE MAX	9,84252	6,90E-14	9,99761	1,01E-16	3,89E-03	1,24E-15	23,34363
668	ENVELOPE MAX	14,39107	6,90E-14	15,95838	1,01E-16	3,89E-03	1,55E-15	50,22181
668	ENVELOPE MAX	18,93962	6,90E-14	18,82138	1,01E-16	3,89E-03	1,92E-15	69,43677
668	ENVELOPE MIN	0,745417	-7,22E-14	-18,67335	-1,02E-16	-3,61E-03	-1,06E-15	-119,1532
668	ENVELOPE MIN	5,293968	-7,22E-14	-15,81034	-1,02E-16	-3,61E-03	-1,05E-15	-41,20926
668	ENVELOPE MIN	9,84252	-7,22E-14	-9,873142	-1,02E-16	-3,61E-03	-1,24E-15	-13,27399
668	ENVELOPE MIN	14,39107	-7,22E-14	-5,774095	-1,02E-16	-3,61E-03	-1,54E-15	-41,4889
668	ENVELOPE MIN	18,93962	-7,22E-14	-3,787374	-1,02E-16	-3,61E-03	-1,91E-15	-120,3206
756	ENVELOPE MAX	0,745417	1,36E-14	15,76646	4,02E-16	3,09E-03	3,10E-15	95,17551
756	ENVELOPE MAX	3,489506	1,36E-14	16,67189	4,02E-16	3,09E-03	3,25E-15	50,87397
756	ENVELOPE MAX	6,233596	1,36E-14	18,45399	4,02E-16	3,09E-03	3,73E-15	5,246768
756	ENVELOPE MAX	8,977685	1,36E-14	20,6917	4,02E-16	3,09E-03	4,43E-15	56,18483
756	ENVELOPE MAX	11,72178	1,36E-14	21,98977	4,02E-16	3,09E-03	5,27E-15	103,557
756	ENVELOPE MIN	0,745417	-2,38E-14	-24,19554	-3,97E-16	-3,30E-03	-3,07E-15	-120,2181
756	ENVELOPE MIN	3,489506	-2,38E-14	-22,89747	-3,97E-16	-3,30E-03	-3,23E-15	-55,31503
756	ENVELOPE MIN	6,233596	-2,38E-14	-20,31282	-3,97E-16	-3,30E-03	-3,73E-15	1,899029
756	ENVELOPE MIN	8,977685	-2,38E-14	-18,18379	-3,97E-16	-3,30E-03	-4,45E-15	-50,42426
756	ENVELOPE MIN	11,72178	-2,38E-14	-17,27836	-3,97E-16	-3,30E-03	-5,30E-15	-108,1963
1028	ENVELOPE MAX	0,745417	4,56E-14	2,121556	1,01E-16	3,44E-03	1,06E-15	54,28575
1028	ENVELOPE MAX	5,293968	4,56E-14	4,108277	1,01E-16	3,44E-03	1,06E-15	42,29466
1028	ENVELOPE MAX	9,84252	4,56E-14	8,207324	1,01E-16	3,44E-03	1,24E-15	23,24234
1028	ENVELOPE MAX	14,39107	4,56E-14	14,07291	1,01E-16	3,44E-03	1,55E-15	45,1772
1028	ENVELOPE MAX	18,93962	4,56E-14	16,93592	1,01E-16	3,44E-03	1,92E-15	58,24146
1028	ENVELOPE MIN	0,745417	-4,12E-14	-17,55256	-1,02E-16	-4,12E-03	-1,06E-15	-108,9045
1028	ENVELOPE MIN	5,293968	-4,12E-14	-14,68955	-1,02E-16	-4,12E-03	-1,05E-15	-35,49094
1028	ENVELOPE MIN	9,84252	-4,12E-14	-8,728785	-1,02E-16	-4,12E-03	-1,24E-15	13,20593

		(KIP)	(KIP)	(KIP)	(KIP)	(NP-17)	(NP-17)	(NP-17)	(NP-17)	(NP-17)	(NP-17)
93	ENVELOPE MAX	0,725625	2,09E-14	-4,686795	1,39E-17	4,03E-03	4,97E-17	4,97E-17	4,97E-17	4,97E-17	25,51201
93	ENVELOPE MAX	5,284072	2,09E-14	-0,6984513	1,39E-17	4,03E-03	4,67E-17	4,67E-17	4,67E-17	4,67E-17	44,26629
93	ENVELOPE MAX	9,84252	2,09E-14	6,420967	1,39E-17	4,03E-03	9,89E-17	9,89E-17	9,89E-17	9,89E-17	53,77432
93	ENVELOPE MAX	14,40097	2,09E-14	17,74648	1,39E-17	4,03E-03	1,59E-16	1,59E-16	1,59E-16	1,59E-16	43,90432
93	ENVELOPE MAX	18,95941	2,09E-14	24,17032	1,39E-17	4,03E-03	2,21E-16	2,21E-16	2,21E-16	2,21E-16	24,20849
93	ENVELOPE MIN	0,725625	-2,08E-14	-23,91479	-1,38E-17	-3,06E-03	-5,01E-17	-5,01E-17	-5,01E-17	-5,01E-17	-115,1656
93	ENVELOPE MIN	5,284072	-2,08E-14	-17,81703	-1,38E-17	-3,06E-03	-4,74E-17	-4,74E-17	-4,74E-17	-4,74E-17	-22,17294
93	ENVELOPE MIN	9,84252	-2,08E-14	-6,783362	-1,38E-17	-3,06E-03	-1,00E-16	-1,00E-16	-1,00E-16	-1,00E-16	25,68996
93	ENVELOPE MIN	14,40097	-2,08E-14	0,6400462	-1,38E-17	-3,06E-03	-1,60E-16	-1,60E-16	-1,60E-16	-1,60E-16	-19,41241
93	ENVELOPE MIN	18,95941	-2,08E-14	4,84887	-1,38E-17	-3,06E-03	-2,22E-16	-2,22E-16	-2,22E-16	-2,22E-16	-112,8483
330	ENVELOPE MAX	0,745417	1,11E-14	-3,671917	5,35E-18	1,52E-03	1,26E-16	1,26E-16	1,26E-16	1,26E-16	37,69871
330	ENVELOPE MAX	5,293968	1,11E-14	0,6795026	5,35E-18	1,52E-03	1,04E-16	1,04E-16	1,04E-16	1,04E-16	51,60764
330	ENVELOPE MAX	9,84252	1,11E-14	8,44852	5,35E-18	1,52E-03	8,33E-17	8,33E-17	8,33E-17	8,33E-17	53,10346
330	ENVELOPE MAX	14,39107	1,11E-14	20,32188	5,35E-18	1,52E-03	6,52E-17	6,52E-17	6,52E-17	6,52E-17	50,53928
330	ENVELOPE MAX	18,93962	1,11E-14	26,95691	5,35E-18	1,52E-03	5,26E-17	5,26E-17	5,26E-17	5,26E-17	36,42587
330	ENVELOPE MIN	0,745417	-1,09E-14	-26,64426	-5,51E-18	-5,22E-03	-1,25E-16	-1,25E-16	-1,25E-16	-1,25E-16	-132,9788
330	ENVELOPE MIN	5,293968	-1,09E-14	-20,01143	-5,51E-18	-5,22E-03	-1,02E-16	-1,02E-16	-1,02E-16	-1,02E-16	-28,41006
330	ENVELOPE MIN	9,84252	-1,09E-14	-8,204443	-5,51E-18	-5,22E-03	-8,06E-17	-8,06E-17	-8,06E-17	-8,06E-17	26,53254
330	ENVELOPE MIN	14,39107	-1,09E-14	-0,5017997	-5,51E-18	-5,22E-03	-6,17E-17	-6,17E-17	-6,17E-17	-6,17E-17	-29,56209
330	ENVELOPE MIN	18,93962	-1,09E-14	3,849619	-5,51E-18	-5,22E-03	-4,83E-17	-4,83E-17	-4,83E-17	-4,83E-17	-136,1519
374	ENVELOPE MAX	0,745417	9,47E-15	-3,734657	1,39E-17	2,49E-03	4,96E-17	4,96E-17	4,96E-17	4,96E-17	35,18382
374	ENVELOPE MAX	5,293968	9,47E-15	-0,144415	1,39E-17	2,49E-03	4,68E-17	4,68E-17	4,68E-17	4,68E-17	50,66672
374	ENVELOPE MAX	9,84252	9,47E-15	7,973533	1,39E-17	2,49E-03	9,89E-17	9,89E-17	9,89E-17	9,89E-17	61,68743
374	ENVELOPE MAX	14,39107	9,47E-15	20,73218	1,39E-17	2,49E-03	1,59E-16	1,59E-16	1,59E-16	1,59E-16	52,26272
374	ENVELOPE MAX	18,93962	9,47E-15	26,36313	1,39E-17	2,49E-03	2,21E-16	2,21E-16	2,21E-16	2,21E-16	37,73759
374	ENVELOPE MIN	0,745417	-9,27E-15	-26,97158	-1,38E-17	-3,02E-03	-5,00E-17	-5,00E-17	-5,00E-17	-5,00E-17	-137,705
374	ENVELOPE MIN	5,293968	-9,27E-15	-21,34064	-1,38E-17	-3,02E-03	-4,75E-17	-4,75E-17	-4,75E-17	-4,75E-17	-29,73125
374	ENVELOPE MIN	9,84252	-9,27E-15	-8,482513	-1,38E-17	-3,02E-03	-1,00E-16	-1,00E-16	-1,00E-16	-1,00E-16	28,2285
374	ENVELOPE MIN	14,39107	-9,27E-15	-0,2650943	-1,38E-17	-3,02E-03	-1,60E-16	-1,60E-16	-1,60E-16	-1,60E-16	-26,697

477	ENVELOPE MIN	0,725625	-9,87E-14	-17,80294	-3,36E-17	-0,1043458	-2,93E-16	-114,0846
477	ENVELOPE MIN	3,702027	-9,87E-14	-15,95085	-3,36E-17	-0,1043458	-2,39E-16	-63,50823
477	ENVELOPE MIN	6,678429	-9,87E-14	-13,63047	-3,36E-17	-0,1043458	-2,19E-16	-22,93334
477	ENVELOPE MIN	9,654832	-9,87E-14	-11,18954	-3,36E-17	-0,1043458	-2,40E-16	11,28654
477	ENVELOPE MIN	12,63123	-9,87E-14	-8,944828	-3,36E-17	-0,1043458	-2,92E-16	-13,09321
664	ENVELOPE MAX	0,745417	7,47E-15	-3,764321	5,35E-18	2,96E-03	1,26E-16	33,23118
664	ENVELOPE MAX	5,293968	7,47E-15	-0,1715594	5,35E-18	2,96E-03	1,04E-16	49,14462
664	ENVELOPE MAX	9,84252	7,47E-15	7,960908	5,35E-18	2,96E-03	8,33E-17	59,3356
664	ENVELOPE MAX	14,39107	7,47E-15	20,73653	5,35E-18	2,96E-03	6,52E-17	47,44361
664	ENVELOPE MAX	18,93962	7,47E-15	26,37833	5,35E-18	2,96E-03	5,26E-17	30,9151
664	ENVELOPE MIN	0,745417	-7,42E-15	-25,93766	-5,51E-18	-2,80E-03	-1,25E-16	-129,2762
664	ENVELOPE MIN	5,293968	-7,42E-15	-20,30545	-5,51E-18	-2,80E-03	-1,02E-16	-26,3074
664	ENVELOPE MIN	9,84252	-7,42E-15	-7,61959	-5,51E-18	-2,80E-03	-8,06E-17	27,64593
664	ENVELOPE MIN	14,39107	-7,42E-15	0,4509595	-5,51E-18	-2,80E-03	-6,17E-17	-27,76387
664	ENVELOPE MIN	18,93962	-7,42E-15	4,049736	-5,51E-18	-2,80E-03	-4,83E-17	-133,3937
708	ENVELOPE MAX	0,745417	8,86E-15	-4,436713	1,39E-17	2,72E-03	4,96E-17	28,59118
708	ENVELOPE MAX	5,293968	8,86E-15	-0,8439504	1,39E-17	2,72E-03	4,68E-17	46,86747
708	ENVELOPE MAX	9,84252	8,86E-15	7,21587	1,39E-17	2,72E-03	9,89E-17	60,9773
708	ENVELOPE MAX	14,39107	8,86E-15	19,81342	1,39E-17	2,72E-03	1,59E-16	50,39828
708	ENVELOPE MAX	18,93962	8,86E-15	25,45522	1,39E-17	2,72E-03	2,21E-16	33,46877
708	ENVELOPE MIN	0,745417	-8,44E-15	-26,44875	-1,38E-17	-3,05E-03	-5,00E-17	-133,2988
708	ENVELOPE MIN	5,293968	-8,44E-15	-20,81655	-1,38E-17	-3,05E-03	-4,75E-17	-27,30968
708	ENVELOPE MIN	9,84252	-8,44E-15	-8,058036	-1,38E-17	-3,05E-03	-1,00E-16	27,981
708	ENVELOPE MIN	14,39107	-8,44E-15	0,1905858	-1,38E-17	-3,05E-03	-1,60E-16	-23,23169
708	ENVELOPE MIN	18,93962	-8,44E-15	3,789363	-1,38E-17	-3,05E-03	-2,22E-16	-123,0774
842	ENVELOPE MAX	0	1,00E-14	-8,228183	9,09E-18	-1,53E-02	1,28E-16	-16,29914
842	ENVELOPE MAX	3,157808	1,00E-14	-7,225438	9,09E-18	-1,53E-02	1,37E-16	10,23702
842	ENVELOPE MAX	6,315617	1,00E-14	-4,757518	9,09E-18	-1,53E-02	1,52E-16	43,4706
842	ENVELOPE MAX	9,473425	1,00E-14	-2,125445	9,09E-18	-1,53E-02	1,70E-16	65,30444
842	ENVELOPE MAX	12,63123	1,00E-14	0,6273802	9,09E-18	-1,53E-02	1,91E-16	71,6605
842	ENVELOPE MIN	0	-9,99E-15	-15,7786	-9,36E-18	-4,00E-02	-1,28E-16	-41,51545

884	ENVELOPE MAX	8,776247	3,60E-15	7,049411	2,19E-17	2,72E-03	7,21E-17	48,71762
884	ENVELOPE MAX	12,80156	3,60E-15	18,28041	2,19E-17	2,72E-03	9,93E-17	41,71828
884	ENVELOPE MAX	16,82687	3,60E-15	23,70072	2,19E-17	2,72E-03	1,71E-16	28,15219
884	ENVELOPE MIN	0,725625	-3,26E-15	-24,01057	-2,14E-17	-2,77E-03	-2,02E-16	-105,3007
884	ENVELOPE MIN	4,750936	-3,26E-15	-18,59026	-2,14E-17	-2,77E-03	-1,25E-16	-21,17571
884	ENVELOPE MIN	8,776247	-3,26E-15	-7,307042	-2,14E-17	-2,77E-03	-7,53E-17	23,49777
884	ENVELOPE MIN	12,80156	-3,26E-15	8,11E-02	-2,14E-17	-2,77E-03	-1,05E-16	-20,34934
884	ENVELOPE MIN	16,82687	-3,26E-15	3,63972	-2,14E-17	-2,77E-03	-1,78E-16	-102,8067
899	ENVELOPE MAX	0,934167	3,57E-15	-2,757182	8,07E-18	2,59E-03	1,35E-16	27,42779
899	ENVELOPE MAX	4,855206	3,57E-15	0,213629	8,07E-18	2,59E-03	1,27E-16	37,4869
899	ENVELOPE MAX	8,776247	3,57E-15	6,765422	8,07E-18	2,59E-03	1,26E-16	44,90635
899	ENVELOPE MAX	12,69729	3,57E-15	17,09105	8,07E-18	2,59E-03	1,32E-16	38,64468
899	ENVELOPE MAX	16,61833	3,57E-15	21,74737	8,07E-18	2,59E-03	1,44E-16	28,96742
899	ENVELOPE MIN	0,934167	-3,63E-15	-22,03308	-7,53E-18	-2,58E-03	-1,36E-16	-95,41327
899	ENVELOPE MIN	4,855206	-3,63E-15	-17,37676	-7,53E-18	-2,58E-03	-1,30E-16	-20,18398
899	ENVELOPE MIN	8,776247	-3,63E-15	-7,004052	-7,53E-18	-2,58E-03	-1,31E-16	21,07209
899	ENVELOPE MIN	12,69729	-3,63E-15	-0,4051772	-7,53E-18	-2,58E-03	-1,39E-16	-19,47041
899	ENVELOPE MIN	16,61833	-3,63E-15	2,565634	-7,53E-18	-2,58E-03	-1,53E-16	-93,21019

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	T (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
17	ENVELOPE MAX	0	-135,5197	22,91298	6,594035	8,49E-02	55,49966	201,3289
17	ENVELOPE MAX	5,291053	-133,757	22,91298	6,594035	8,49E-02	22,77448	79,94112
17	ENVELOPE MAX	10,58211	-131,9943	22,91298	6,594035	8,49E-02	70,91415	47,67132
17	ENVELOPE MIN	0	-522,1617	-23,84439	-14,93747	-8,30E-02	-87,9051	-205,687
17	ENVELOPE MIN	5,291053	-519,8114	-23,84439	-14,93747	-8,30E-02	-10,95318	-79,34363
17	ENVELOPE MIN	10,58211	-517,4612	-23,84439	-14,93747	-8,30E-02	-14,96581	-42,16285
168	ENVELOPE MAX	0,900833	-70,33217	24,03685	8,841714	8,49E-02	23,1242	49,6128

1515	ENVELOPE MAX	0,900833	-148,87	16,85207	15,67754	8,49E-02	24,00761	54,21833
1515	ENVELOPE MAX	6,191886	-150,6327	16,85207	15,67754	8,49E-02	57,32683	125,7752
1515	ENVELOPE MAX	11,48294	-152,3954	16,85207	15,67754	8,49E-02	-15,73932	-19,41421
1515	ENVELOPE MIN	0,900833	-529,0014	-13,61808	-6,806437	-8,30E-02	-9,074734	-50,80865
1515	ENVELOPE MIN	6,191886	-531,3517	-13,61808	-6,806437	-8,30E-02	-89,46016	-139,5072
1515	ENVELOPE MIN	11,48294	-533,702	-13,61808	-6,806437	-8,30E-02	61,67638	23,88474
1665	ENVELOPE MAX	0,900833	-98,52973	14,57257	14,43325	8,49E-02	25,89079	45,30109
1665	ENVELOPE MAX	6,191886	-100,2924	14,57257	14,43325	8,49E-02	73,35543	140,6519
1665	ENVELOPE MAX	11,48294	-102,0551	14,57257	14,43325	8,49E-02	-25,54488	-54,86128
1665	ENVELOPE MIN	0,900833	-478,8753	-18,36604	-9,218959	-8,30E-02	-17,29841	-56,2487
1665	ENVELOPE MIN	6,191886	-481,2255	-18,36604	-9,218959	-8,30E-02	-92,43779	-131,5072
1665	ENVELOPE MIN	11,48294	-483,5758	-18,36604	-9,218959	-8,30E-02	162,7674	227,9043
47	ENVELOPE MAX	0	-350,2698	19,80763	20,30738	0,3327734	55,02758	123,7258
47	ENVELOPE MAX	5,291053	-347,3913	19,80763	20,30738	0,3327734	45,493	28,52165
47	ENVELOPE MAX	10,58211	-344,5127	19,80763	20,30738	0,3327734	-156,8313	-249,5307
47	ENVELOPE MIN	0	-734,0923	-24,86029	-18,95997	-0,3252479	-56,23737	-118,5891
47	ENVELOPE MIN	5,291053	-730,2542	-24,86029	-18,95997	-0,3252479	-53,8382	3,362716
47	ENVELOPE MIN	10,58211	-726,4161	-24,86029	-18,95997	-0,3252479	164,1982	233,2305
78	ENVELOPE MAX	0	274,8435	20,06371	20,67848	0,3327734	54,84108	130,9648
78	ENVELOPE MAX	5,291053	277,722	20,06371	20,67848	0,3327734	42,02839	68,02583
78	ENVELOPE MAX	10,58211	280,6006	20,06371	20,67848	0,3327734	-154,8867	-275,9393
78	ENVELOPE MIN	0	-1478,083	-31,95406	-18,42846	-0,3252479	-57,46301	-110,6978
78	ENVELOPE MIN	5,291053	-1474,245	-31,95406	-18,42846	-0,3252479	-56,55806	15,14915
78	ENVELOPE MIN	10,58211	-1470,407	-31,95406	-18,42846	-0,3252479	159,1724	252,1284
108	ENVELOPE MAX	0	178,9491	22,24059	19,37685	0,3327734	57,27755	137,174
108	ENVELOPE MAX	5,291053	181,8276	22,24059	19,37685	0,3327734	70,50745	46,26909
108	ENVELOPE MAX	10,58211	184,7061	22,24059	19,37685	0,3327734	-170,2205	-283,1393
108	ENVELOPE MIN	0	-1219,122	-30,74116	-22,57347	-0,3252479	-51,38304	-123,163
108	ENVELOPE MIN	5,291053	-1215,284	-30,74116	-22,57347	-0,3252479	-47,72684	12,7504
108	ENVELOPE MIN	10,58211	-1211,446	-30,74116	-22,57347	-0,3252479	169,363	268,493
138	ENVELOPE MAX	0	-219,7759	24,01056	22,06845	0,3327734	52,40205	143,8335
138	ENVELOPE MAX	5,291053	-216,8974	24,01056	22,06845	0,3327734		

285	ENVELOPE MAX	10,58211	-328,92	31,71233	13,98626	0,3327734	18,08217	39,92968
285	ENVELOPE MIN	0	-827,2583	-35,86596	-10,98799	-0,3252479	-99,79699	-342,5418
285	ENVELOPE MIN	5,291053	-823,4203	-35,86596	-10,98799	-0,3252479	-42,60762	-153,4158
285	ENVELOPE MIN	10,58211	-819,5822	-35,86596	-10,98799	-0,3252479	-40,68673	-12,73089
449	ENVELOPE MAX	0,900833	-191,9498	34,32794	16,56445	0,3327734	44,64938	28,57028
449	ENVELOPE MAX	6,191886	-194,8284	34,32794	16,56445	0,3327734	50,05591	141,9667
449	ENVELOPE MAX	11,48294	-197,7069	34,32794	16,56445	0,3327734	124,5154	352,7509
449	ENVELOPE MIN	0,900833	-682,4564	-40,31168	-14,15924	-0,3252479	-27,30496	-76,18353
449	ENVELOPE MIN	6,191886	-686,2945	-40,31168	-14,15924	-0,3252479	-45,40839	-157,9575
449	ENVELOPE MIN	11,48294	-690,1325	-40,31168	-14,15924	-0,3252479	-132,6198	-337,0546
619	ENVELOPE MAX	0	-311,7952	28,88402	12,00563	0,3327734	101,9162	297,86
619	ENVELOPE MAX	5,291053	-308,9166	28,88402	12,00563	0,3327734	38,34642	145,6396
619	ENVELOPE MAX	10,58211	-306,0381	28,88402	12,00563	0,3327734	39,26173	35,0785
619	ENVELOPE MIN	0	-775,2616	-32,81444	-14,16443	-0,3252479	-112,0952	-314,5793
619	ENVELOPE MIN	5,291053	-771,4235	-32,81444	-14,16443	-0,3252479	-37,06902	-141,5372
619	ENVELOPE MIN	10,58211	-767,5855	-32,81444	-14,16443	-0,3252479	-26,54069	-10,16823
797	ENVELOPE MAX	0,900833	-190,8378	31,09738	15,18305	0,3327734	34,89907	22,72607
797	ENVELOPE MAX	6,191886	-193,7164	31,09738	15,18305	0,3327734	45,87136	131,0327
797	ENVELOPE MAX	11,48294	-196,5949	31,09738	15,18305	0,3327734	133,3099	321,339
797	ENVELOPE MIN	0,900833	-646,826	-36,42852	-16,46886	-0,3252479	-42,8376	-66,15896
797	ENVELOPE MIN	6,191886	-650,6641	-36,42852	-16,46886	-0,3252479	-46,99841	-146,2962
797	ENVELOPE MIN	11,48294	-654,5021	-36,42852	-16,46886	-0,3252479	-127,6127	-308,3744
979	ENVELOPE MAX	0	-329,3213	26,02194	13,59635	0,3327734	107,4485	269,708
979	ENVELOPE MAX	5,291053	-326,4427	26,02194	13,59635	0,3327734	35,98511	132,582
979	ENVELOPE MAX	10,58211	-323,5642	26,02194	13,59635	0,3327734	27,5177	32,99636
979	ENVELOPE MIN	0	-758,7668	-30,11185	-12,39019	-0,3252479	-105,0486	-287,6817
979	ENVELOPE MIN	5,291053	-754,9288	-30,11185	-12,39019	-0,3252479	-39,96967	-128,888
979	ENVELOPE MIN	10,58211	-751,0908	-30,11185	-12,39019	-0,3252479	-37,84696	-7,64717
1143	ENVELOPE MAX	0,900833	-211,1448	27,83533	16,25734	0,3327734	42,45007	16,91027
1143	ENVELOPE MAX	6,191886	-214,0233	27,83533	16,25734	0,3327734	47,71467	119,588
1143	ENVELOPE MAX	11,48294	-216,9019	27,83533	16,25734	0,3327734	128,9002	290,4425

1254	ENVELOPE MIN	0	-835,9742	-28,29622	-15,08438	-0,3252479	-115,6419	-269,4097
1254	ENVELOPE MIN	5,291053	-832,1362	-28,29622	-15,08438	-0,3252479	-36,48965	-120,2597
1254	ENVELOPE MIN	10,58211	-828,2981	-28,29622	-15,08438	-0,3252479	-14,83468	-5,073543
1404	ENVELOPE MAX	0,900833	-218,8914	25,48577	13,80055	0,3327734	25,59893	12,26354
1404	ENVELOPE MAX	6,191886	-221,7699	25,48577	13,80055	0,3327734	46,85791	111,6453
1404	ENVELOPE MAX	11,48294	-224,6485	25,48577	13,80055	0,3327734	134,7166	269,2818
1404	ENVELOPE MIN	0,900833	-692,6887	-30,27644	-16,83509	-0,3252479	-45,51784	-53,07587
1404	ENVELOPE MIN	6,191886	-696,5267	-30,27644	-16,83509	-0,3252479	-49,72219	-127,1588
1404	ENVELOPE MIN	11,48294	-700,3648	-30,27644	-16,83509	-0,3252479	-122,4785	-259,431
1545	ENVELOPE MAX	0	-364,0069	32,35642	13,41806	0,3327734	107,6793	267,2053
1545	ENVELOPE MAX	5,291053	-361,1283	32,35642	13,41806	0,3327734	36,26452	101,3896
1545	ENVELOPE MAX	10,58211	-358,2498	32,35642	13,41806	0,3327734	26,48032	-10,77802
1545	ENVELOPE MIN	0	-773,3307	-21,04543	-11,69749	-0,3252479	-99,06629	-236,3784
1545	ENVELOPE MIN	5,291053	-769,4927	-21,04543	-11,69749	-0,3252479	-36,79744	-130,4735
1545	ENVELOPE MIN	10,58211	-765,6547	-21,04543	-11,69749	-0,3252479	-36,15159	-78,07528
1575	ENVELOPE MAX	0	47,83093	32,24002	12,91701	0,3327734	105,8351	271,4612
1575	ENVELOPE MAX	5,291053	50,70947	32,24002	12,91701	0,3327734	36,87506	105,9842
1575	ENVELOPE MAX	10,58211	53,58801	32,24002	12,91701	0,3327734	27,13404	-6,232636
1575	ENVELOPE MIN	0	-1241,436	-21,81977	-11,77608	-0,3252479	-99,38875	-242,6534
1575	ENVELOPE MIN	5,291053	-1237,598	-21,81977	-11,77608	-0,3252479	-36,50131	-132,3748
1575	ENVELOPE MIN	10,58211	-1233,76	-21,81977	-11,77608	-0,3252479	-32,83861	-75,2183
1605	ENVELOPE MAX	0	-20,12446	31,76811	12,15717	0,3327734	102,5317	281,9844
1605	ENVELOPE MAX	5,291053	-17,24592	31,76811	12,15717	0,3327734	38,90684	117,9991
1605	ENVELOPE MAX	10,58211	-14,36738	31,76811	12,15717	0,3327734	47,00428	-8,603647
1605	ENVELOPE MIN	0	-1000,224	-23,13667	-14,64967	-0,3252479	-109,6788	-258,0827
1605	ENVELOPE MIN	5,291053	-996,3859	-23,13667	-14,64967	-0,3252479	-32,84416	-139,8133
1605	ENVELOPE MIN	10,58211	-992,5478	-23,13667	-14,64967	-0,3252479	-27,81291	-58,82697
1635	ENVELOPE MAX	0	-247,5679	32,90979	14,59548	0,3327734	112,0138	296,454
1635	ENVELOPE MAX	5,291053	-244,6893	32,90979	14,59548	0,3327734	34,48783	126,0351
1635	ENVELOPE MAX	10,58211	-241,8108	32,90979	14,59548	0,3327734	33,28616	-6,920962
1635	ENVELOPE MIN	0	-684,7164	-24,9019	-12,72687	-0,3252479	-102,8517	-274,0263

315	ENVELOPE MIN	5,291053	-1159,951	-16,87325	-19,52222	-0,5420799	-67,3135	-197,1222
315	ENVELOPE MIN	10,58211	-1155,315	-16,87325	-19,52222	-0,5420799	-48,02827	-129,493
345	ENVELOPE MAX	0	-568,5814	31,09692	20,30686	0,5546222	175,7191	321,4805
345	ENVELOPE MAX	5,291053	-565,1045	31,09692	20,30686	0,5546222	67,52453	159,566
345	ENVELOPE MAX	10,58211	-561,6276	31,09692	20,30686	0,5546222	38,82923	1,15976
345	ENVELOPE MIN	0	-1085,593	-26,06954	-19,60745	-0,5420799	-171,578	-311,598
345	ENVELOPE MIN	5,291053	-1080,957	-26,06954	-19,60745	-0,5420799	-67,01794	-176,3017
345	ENVELOPE MIN	10,58211	-1076,321	-26,06954	-19,60745	-0,5420799	-42,13634	-44,43923
389	ENVELOPE MAX	0	-453,562	32,38433	19,47321	0,5546222	172,2952	341,4442
389	ENVELOPE MAX	5,291053	-450,0851	32,38433	19,47321	0,5546222	70,08556	172,2083
389	ENVELOPE MAX	10,58211	-446,6082	32,38433	19,47321	0,5546222	65,05807	6,607094
389	ENVELOPE MIN	0	-966,8222	-29,0245	-23,41615	-0,5420799	-185,4914	-335,7579
389	ENVELOPE MIN	5,291053	-962,1864	-29,0245	-23,41615	-0,5420799	-62,37448	-184,3084
389	ENVELOPE MIN	10,58211	-957,5505	-29,0245	-23,41615	-0,5420799	-36,53732	-36,44306
419	ENVELOPE MAX	0	-404,26	34,71328	22,76207	0,5546222	184,728	363,0724
419	ENVELOPE MAX	5,291053	-400,7831	34,71328	22,76207	0,5546222	63,92298	181,4818
419	ENVELOPE MAX	10,58211	-397,3062	34,71328	22,76207	0,5546222	47,1755	5,914601
419	ENVELOPE MIN	0	-869,377	-31,45911	-20,89971	-0,5420799	-176,2489	-357,024
419	ENVELOPE MIN	5,291053	-864,7411	-31,45911	-20,89971	-0,5420799	-65,32684	-192,6598
419	ENVELOPE MIN	10,58211	-860,1053	-31,45911	-20,89971	-0,5420799	-58,44771	-34,28065
649	ENVELOPE MAX	0	-2,349212	27,68712	19,43822	0,5546222	164,4372	305,73
649	ENVELOPE MAX	5,291053	1,127671	27,68712	19,43822	0,5546222	61,04552	158,9212
649	ENVELOPE MAX	10,58211	4,604553	27,68712	19,43822	0,5546222	34,02031	23,22487
649	ENVELOPE MIN	0	-1328,95	-30,66287	-17,76792	-0,5420799	-156,3919	-322,3842
649	ENVELOPE MIN	5,291053	-1324,314	-30,66287	-17,76792	-0,5420799	-61,87104	-159,8085
649	ENVELOPE MIN	10,58211	-1319,678	-30,66287	-17,76792	-0,5420799	-43,70661	-8,323111
679	ENVELOPE MAX	0	-330,7417	27,91113	18,70329	0,5546222	161,6166	312,4936
679	ENVELOPE MAX	5,291053	-327,2648	27,91113	18,70329	0,5546222	61,98344	164,379
679	ENVELOPE MAX	10,58211	-323,7879	27,91113	18,70329	0,5546222	34,63007	19,5818
679	ENVELOPE MIN	0	-774,8908	-29,79162	-17,88859	-0,5420799	-156,7681	-324,562
679	ENVELOPE MIN	5,291053	-770,255	-29,79162	-17,88859	-0,5420799	-61,46445	-166,4776

737	ENVELOPE MIN	10,58211	-810,9485	-32,48181	-21,8059	0,5420799	-31,77168	-3,786703
767	ENVELOPE MAX	0	127,8045	32,24166	21,23811	0,5546222	171,0073	356,0124
767	ENVELOPE MAX	5,291053	131,2813	32,24166	21,23811	0,5546222	58,53226	185,6041
767	ENVELOPE MAX	10,58211	134,7582	32,24166	21,23811	0,5546222	40,85611	24,64976
767	ENVELOPE MIN	0	-1272,426	-35,15181	-18,83275	-0,5420799	-160,2242	-369,5478
767	ENVELOPE MIN	5,291053	-1267,79	-35,15181	-18,83275	-0,5420799	-60,5079	-183,7231
767	ENVELOPE MIN	10,58211	-1263,155	-35,15181	-18,83275	-0,5420799	-55,5727	-7,357921
1009	ENVELOPE MAX	0	-10,81294	29,16239	17,82464	0,5546222	150,3704	309,9398
1009	ENVELOPE MAX	5,291053	-7,336057	29,16239	17,82464	0,5546222	55,62976	156,1189
1009	ENVELOPE MAX	10,58211	-3,859174	29,16239	17,82464	0,5546222	29,73814	10,02521
1009	ENVELOPE MIN	0	-1321,708	-28,59687	-15,98061	-0,5420799	-141,3524	-315,3404
1009	ENVELOPE MIN	5,291053	-1317,072	-28,59687	-15,98061	-0,5420799	-56,40298	-164,5014
1009	ENVELOPE MIN	10,58211	-1312,436	-28,59687	-15,98061	-0,5420799	-40,29401	-21,35866
1039	ENVELOPE MAX	0	-399,9856	28,92321	16,93546	0,5546222	146,9281	315,2308
1039	ENVELOPE MAX	5,291053	-396,5087	28,92321	16,93546	0,5546222	56,8417	162,5646
1039	ENVELOPE MAX	10,58211	-393,0318	28,92321	16,93546	0,5546222	30,25523	11,47697
1039	ENVELOPE MIN	0	-882,6722	-28,56878	-16,10646	-0,5420799	-141,7033	-320,1972
1039	ENVELOPE MIN	5,291053	-878,0363	-28,56878	-16,10646	-0,5420799	-56,01965	-169,3994
1039	ENVELOPE MIN	10,58211	-873,4005	-28,56878	-16,10646	-0,5420799	-33,84271	-20,16125
1083	ENVELOPE MAX	0	-470,7937	31,24311	16,12604	0,5546222	143,5819	338,0886
1083	ENVELOPE MAX	5,291053	-467,3168	31,24311	16,12604	0,5546222	59,27931	173,416
1083	ENVELOPE MAX	10,58211	-463,8399	31,24311	16,12604	0,5546222	53,94139	10,77947
1083	ENVELOPE MIN	0	-947,9268	-30,46177	-19,45687	-0,5420799	-153,8825	-340,6328
1083	ENVELOPE MIN	5,291053	-943,291	-30,46177	-19,45687	-0,5420799	-51,93002	-180,0526
1083	ENVELOPE MIN	10,58211	-938,6552	-30,46177	-19,45687	-0,5420799	-29,01728	-21,52312
1113	ENVELOPE MAX	0	95,02283	34,06416	18,93584	0,5546222	154,4825	361,0222
1113	ENVELOPE MAX	5,291053	98,49975	34,06416	18,93584	0,5546222	53,85977	181,7718
1113	ENVELOPE MAX	10,58211	101,9766	34,06416	18,93584	0,5546222	37,91849	9,079358
1113	ENVELOPE MIN	0	-1331,64	-32,91496	-17,19029	-0,5420799	-145,8337	-361,7504
1113	ENVELOPE MIN	5,291053	-1327,004	-32,91496	-17,19029	-0,5420799	-54,47752	-188,49
1113	ENVELOPE MIN	10,58211	-1322,368	-32,91496	-17,19029	-0,5420799	-47,79641	-21,85336

339	W21X83	-161.8233	67.56153	-28.18858	28.63259
673	W21X83	-132.8629	82.00404	-18.74345	20.13454
1033	W21X83	-113.6426	63.91149	-17.66742	17.99901
1308	W21X83	-137.1202	53.07703	-25.89962	25.22536
1430	W21X83	-108.1189	57.2729	-17.70946	17.60321
1445	W21X83	-157.3995	63.01582	-26.64196	28.52168
1460	W21X83	-157.5139	63.36343	-26.48124	28.5091
1475	W21X83	-164.5402	70.04109	-26.86977	28.65152
1490	W21X83	-165.3642	73.37577	-27.12219	28.55874
1505	W21X83	-127.716	79.55466	-19.59173	19.45562
1569	W21X83	-118.2355	67.62041	-18.87372	18.18229
66	W21X93	-158.4058	107.0811	-23.38914	22.17408
127	W21X93	-166.1163	146.7568	-32.13746	30.99613
191	W21X93	-129.9348	57.86566	-24.95513	25.8799
205	W21X93	-145.5442	57.46582	-27.33435	26.12629
219	W21X93	-147.0749	58.78707	-27.53453	27.12731
234	W21X93	-150.6433	61.56776	-27.28619	26.75459
249	W21X93	-149.0508	61.08356	-26.89208	26.46585
264	W21X93	-116.7851	69.68813	-18.01369	18.67818
334	W21X93	-150.9945	60.34975	-27.53321	27.03375
408	W21X93	-122.6869	100.778	-25.88871	24.82455
668	W21X93	-120.3206	70.53402	-18.67335	18.82138
756	W21X93	-120.2181	103.557	-24.19554	21.98977
1028	W21X93	-108.9045	58.24146	-17.55256	16.93592
93	W21X93	-115.1656	53.77432	-23.91479	24.17032
330	W21X93	-136.1519	53.10346	-26.64426	26.95691
374	W21X93	-137.705	61.68743	-26.97158	26.36313
477	W21X93	-114.0946	68.76821	-17.80294	10.49696
664	W21X93	-133.3937	59.3356	-25.93766	26.37833
708	W21X93	-133.2988	60.9773	-26.44875	25.45522
842	W18X46	-41.51545	71.6605	-15.7786	0.6273802
884	W21X93	-105.3007	46.71762	-24.01057	23.70072
899	W21X93	-95.41327	44.90635	-22.03308	21.74737

PANDEO TORSIONAL LATERAL

PERFIL

21*83

AREA (in ²)	Γ_x (in)	Γ_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	L_p (pies)	L_r (pies)
24.30	8.67	1.83	196.00	30.50	12.58	7.625	24.92

F_y	=	36 Kips	L_b	=	0.00 Pie	Fr	=	10 Kips
Mu_{33}	=	167 Kips-pie	Pu	=	0 Kips	Vu_{33}	=	0 Kips
Mu_{22}	=	0 Kips-pie		=	0	Vu_{22}	=	0 Kips

$$F_y \quad Mp_{22} = Z_{22} * F_y \leq 1.5 * S_{22} * F_y \quad Mp_{33} = Z_{33} * F_y \leq 1.5 * S_{33} * F_y$$

$$Si \quad L_b \leq L_p$$

$$Mp_{33} - Mr_{33} * \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \leq Mp_{33}, \quad Si \quad L_p < L_b \leq L_r$$

$$Si \quad L_b > L_r$$

2.155

7.625 $L_r = 24.916$; y la longitud del elemento de este problema es $L = 0.000$
 de la longitud y; **APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN**

$$\frac{36 * 196.00}{12} = 588.00 \text{ Kips-pie} \quad \frac{1.5 * S_{33} * F_y}{12} = 770 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{33} = 0.9 * Mn_{33} = 519.20 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{36 * 30.50}{12} = 92 \text{ Kips-pie} \quad \frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 87.75 \text{ Kips-pie}$$

$$= 76.00 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL PATÍN

PERFIL
21*83

AREA (in ²)	Γ_x (in)	Γ_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	λ_p $65/\sqrt{F_y}$	λ_r $141/\sqrt{(F_y - F_c)}$
24.30	8.67	1.83	196.00	30.50	12.93	10.833	27.65

F_y	=	36 Kips	λ $b_f/2l_f$	=	5	F_r	=	10 Kips
-------	---	---------	-------------------------	---	---	-------	---	---------

MAYOR

$$*S_{33} * F_y$$

$$33 - Mr_{33}) * \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right),$$

$$Si \lambda \leq \lambda_p$$

$$Si \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$Si \lambda > \lambda_r$$

10.833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 5.000$
 sea el valor de λ ; **APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN**

$$\frac{6 * 196.00}{12} = 588.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{33} = 0,9 * Mn_{33} = 529.20 \text{ Kips-pie}$$

ENOR

$$22 - Mr_{22}) * \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right),$$

$$Si \lambda \leq \lambda_p$$

$$Si \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$Si \lambda > \lambda_r$$

10.833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 5.000$
 sea el valor de λ ; **APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN**

$$\frac{6 * 30.50}{12} = 91.50 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 87.75 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{22} = 0,9 * Mn_{22} = 78.98 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL ALMA

\bar{I}

TABLE A.1

*83

AREA (in ²)	Γ_x (in)	Γ_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	$\Phi b^* P_y = \Phi b^* A_g^*$ F _y
24.30	8.67	1.83	196.00	30.50	1.364	787.320

F_y	=	36 Kips	λ	=	36.4
			h/t_w		

$$Si \frac{P_u}{\Phi b^* P_y} \leq 0.125$$

$$Si \frac{P_u}{\Phi b^* P_y} > 0.125$$

R

* F_y

$$Si \lambda \leq \lambda_p$$

$$M_{r_{33}} \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right)$$

$$Si \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$Si \lambda > \lambda_r$$

7 $\lambda_r = 161.67$ la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 36.400$
 valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{96.00}{96.00} = 588.00 \text{ Kips-pie}$$

$$M_{n_{33}} = 0.9 * M_{r_{33}} = 529.20 \text{ Kips-pie}$$

ECUACIÓN DE ITERACIÓN

La relación de capacidad es dado como:

$$-\frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad (1)$$

La relación de capacidad es dado como:

$$+\frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad (2)$$

Hacemos uso de la ecuacion 2

$$+\frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}}$$

$$\frac{6.9}{9.2} + \frac{0}{78.975}$$

$$0 = \boxed{0.31538} \quad \text{El perfil satisface}$$

Engineer _____

Project _____

Subject _____

STEEL SECTION CHECK Units: Kip-ft

Station Loc: 0.726 Section ID: W21X83-B
 : Moment Resisting Classification: Seismic

e=0.004 i33=0.088 z22=0.018 z33=0.113
 33=0.099 r22=0.153 r33=0.723
 0 Iy=5184.000

and/Capacity Ratio is 0.315 = 0.000 + 0.315 + 0.000

FORCES & MOMENTS

	P	M33	M22	V2	V3
OSTL8	0.000	-166.900	0.000	-24.247	0.000

BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1b)

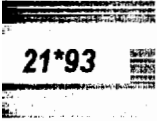
	Pu Load	phi*Pnc Strength	phi*Pnt Strength
	0.000	350.399	787.320

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	Cm Factor	B1 Factor	B2 Factor	K Factor	L Factor	Cb Factor
inding	166.900	529.200	0.850	1.000	1.000	1.000	0.926	2.273
inding	0.000	78.916	1.000	1.000	1.000	1.000	0.926	

	Vu Force	Phi*Vn Strength	Stress Ratio
ar	24.247	214.540	0.113
ar	0.000	226.029	0.000

PANDEO TORSIONAL LATERAL

PERFIL



21*93

AREA (in ²)	Γ_x (in)	Γ_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	L_p (pies)	L_r (pies)
27.30	8.70	1.84	221.00	34.70	13.06	7.667	26.58

F_y	=	36 Kips	L_b	=	0.00 Pie	Fr	=	10 Kips
Mu_{33}	=	158 Kips-pie	Pu	=	0 Kips	Vu_{33}	=	0 Kips
Mu_{22}	=	0 Kips-pie		=	0	Vu_{22}	=	0 Kips

Calcular

$$F_y \quad Mp_{22} = Z_{22} * F_y \leq 1.5 * S_{22} * F_y \quad Mp_{33} = Z_{33} * F_y \leq 1.5 * S_{33} * F_y$$

$$\text{Si } L_b \leq L_p$$

$$Mp_{33} - Mr_{33} * \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \leq Mp_{33}, \quad \text{Si } L_p < L_b \leq L_r$$

$$\text{Si } L_b > L_r$$

2.155

7.667 $L_r = 26.576$ y la longitud del elemento de este problema es $L = 0.000$
de la longitud y ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{36 * 221.00}{12} = 663.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{33} * F_y}{12} = 864 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{33} = 0.9 * Mn_{33} = 596.70 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{36 * 34.70}{12} = 104 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 99.45 \text{ Kips-pie}$$

$$= 0.00 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL PATÍN

ERFIL

ERFIL

21*93

ERFIL

AREA (in ²)	Γ_x (in ⁴)	Γ_y (in ⁴)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	λ_p $\frac{65\sqrt{A}}{F_y}$	λ_r $\frac{141\sqrt{A}}{F_y \sqrt{I_x}}$
27.30	8.70	1.84	221.00	34.70	14.69	10.833	27.65

F_y	=	36 Kips	λ	=	4.5	F_r	=	10 Kips
			$\frac{\lambda}{b_f/2t_f}$					

YOR

$S_{33} * F_y$

$$- Mr_{33} * \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right)$$

Si $\lambda \leq \lambda_p$

Si $\lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$

Si $\lambda > \lambda_r$

0.833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 4.500$
 el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{0.833 * 221.00}{12} = 663.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{33} = 0.9 * Mn_{33} = 596.70 \text{ Kips-pie}$$

ENOR

$$- Mr_{22} * \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right)$$

Si $\lambda \leq \lambda_p$

Si $\lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$

Si $\lambda > \lambda_r$

0.833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 4.500$
 el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

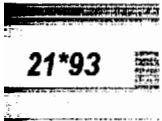
$$\frac{0.833 * 34.70}{12} = 104.10 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 99.45 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{22} = 0.9 * Mn_{22} = 69.51 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL ALMA

PERFIL



AREA (in ²)	Γ_x (in)	Γ_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	$\Phi b^2 P_y = \Phi b^2 A_g^*$ F_y
27.30	8.70	1.84	221.00	34.70	1.582	884.520

F_y	=	36 Kips	λ h/t_w	=	32.3
-------	---	---------	----------------------	---	------

$$\left. \frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} \right\}, \quad \text{Si } \frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} \leq 0.125$$

$$\left. \frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} \right\} \geq \frac{253}{\sqrt{F_y}}, \quad \text{Si } \frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} > 0.125$$

$$\left. \frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} \right\}$$

AYOR

$$S_{33} * F_y$$

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$\left(M_{33} - M_{r_{33}} \right) * \left[\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right]$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

06.67 $\lambda_r = 161.67$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda =$

32.300

el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{* 221.00}{12} = 663.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b M_{n_{33}} = 0.9 * M_{n_{33}} = 596.70 \text{ Kips-pie}$$

ECUACIÓN DE ITERACIÓN

La relación de capacidad es dado como:

$$\frac{Mu_{33}}{Mn_{33}} + \frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad (1)$$

La relación de capacidad es dado como:

$$\frac{Mu_{33}}{Mn_{33}} + \frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad (2)$$

2.2 Hacemos uso de la ecuacion 2

$$\frac{Mu_{33}}{Mn_{33}} + \frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}}$$

$$\frac{158.4}{596.7} + \frac{0}{89.505}$$

$$+ 0 = \boxed{0.26546} \quad \text{El perfil satisface}$$

Steel Design

Engineer _____

Project _____

Subject _____

STEEL SECTION CHECK Units: Kip-ft

Station Loc: 0.726 Section ID: W21X93
 Moment Resisting Classification: Seismic

$z2=0.004$ $i33=0.100$ $z22=0.020$ $z33=0.128$
 $r33=0.111$ $r22=0.154$ $r33=0.726$
 $Iy=5184.000$

Demand/Capacity Ratio is $0.265 = 0.000 + 0.265 + 0.000$

K FORCES & MOMENTS

	P	M33	M22	V2	V3
DSTLE	0.000	-158.406	0.000	-23.389	0.000

& BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1b)

	Pu Load	phi*Pnc Strength	phi*Pnt Strength
	0.000	398.311	884.520

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	Cm Factor	B1 Factor	B2 Factor	K Factor	L Factor	Cb Factor
ending	158.406	596.700	0.850	1.000	1.000	1.000	0.926	2.302
anding	0.000	89.369	1.000	1.000	1.000	1.000	0.926	

	Vu Force	Phi*Vn Strength	Stress Ratio
near	23.389	243.778	0.096
near	0.000	253.711	0.000

PANDEO TORSIONAL LATERAL

ERFIL

18*46

AREA (in ²)	r_x (in)	r_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	L_p (pies)	L_r (pies)
13.50	7.25	1.29	90.70	11.70	9.03	5.375	16.60

F_y	=	36 Kips	L_b	=	0.00 Pie	Fr	=	10 Kips
Mu_{33}	=	72 Kips-pie	Pu	=	0 Kips	Vu_{33}	=	0 Kips
Mu_{22}	=	0 Kips-pie		=	0	Vu_{22}	=	0 Kips

Calcular

$$Mp_{22} = Z_{22} * F_y \leq 1.5 * S_{22} * F_y \quad Mp_{33} = Z_{33} * F_y \leq 1.5 * S_{33} * F_y$$

$$Si \quad L_b \leq L_p$$

$$p_{33} - Mr_{33} * \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \leq Mp_{33}, \quad Si \quad L_p < L_b \leq L_r$$

$$Si \quad L_b > L_r$$

2.155

375 $L_r = 16.598$ y la longitud del elemento de este problema es $L = 0.000$
 e la longitud y; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{90.70}{12} = 272.10 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{33} * F_y}{12} = 355 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{33} = 0.9 * Mn_{33} = 244.89 \text{ Kips-pie}$$

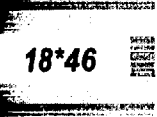
$$\frac{36 * 11.70}{12} = 35 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 33.44 \text{ Kips-pie}$$

0.00 Kips-pie

PANDEO LOCAL DEL PATÍN

PERFIL



AREA (in ²)	Γ_x (in)	Γ_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	λ_p $65/\sqrt{F_y}$	λ_r $141/\sqrt{F_y - F_r}$
13.50	7.25	1.29	90.70	11.70	6.03	10.833	27.65

F_y	=	36 Kips	λ	=	5	F_r	=	10 Kips
-------	---	---------	-----------	---	---	-------	---	---------

AYOR

$$S_{33} * F_y$$

$$M_{33} - Mr_{33}) * \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right)$$

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

0.833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 5.000$
 e el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{0.833 * 90.70}{12} = 272.10 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{33} = 0.9 * Mn_{33} = 244.89 \text{ Kips-pie}$$

ENOR

$$M_{22} - Mr_{22}) * \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right)$$

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

0.833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 5.000$
 e el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

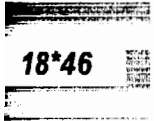
$$\frac{0.833 * 11.70}{12} = 35.10 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 33.44 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{22} = 0.9 * Mn_{22} = 50.09 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL ALMA

ERFIL



18*46

AREA (in ²)	Γ_x (in)	Γ_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	$\Phi b^* P_y = \Phi b^* A_g^* F_y$
13.50	7.25	1.29	90.70	11.70	0.649	437.400

F_y	=	36 Kips	λ	=	44.6
			h/t_w		

$$\left(\frac{P_u}{\Phi b^* P_y} \right),$$

$$\text{Si } \frac{P_u}{\Phi b^* P_y} \leq 0.125$$

$$\left(\frac{P_u}{\Phi b^* P_y} \right) \geq \frac{253}{F_y},$$

$$\text{Si } \frac{P_u}{\Phi b^* P_y} > 0.125$$

$$\left(\frac{P_u}{\Phi b^* P_y} \right)$$

AYOR

$$S_{33} * F_y$$

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

06.67 $\lambda_r = 161.67$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 44.600$
 e el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{0.9 * 90.70}{12} = 272.10 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b M_n_{33} = 0.9 * M_n_{33} = 244.89 \text{ Kips-pie}$$

ECUACIÓN DE ITERACIÓN

La relación de capacidad es dado como:

$$\frac{M_{33}}{\Phi_b M_{n_{33}}} + \frac{M_{u_{22}}}{\Phi_b M_{n_{22}}} \quad (1)$$

La relación de capacidad es dado como:

$$\frac{M_{33}}{\Phi_b M_{n_{33}}} + \frac{M_{u_{22}}}{\Phi_b M_{n_{22}}} \quad (2)$$

2 Hacemos uso de la ecuación 2

$$\frac{M_{33}}{\Phi_b M_{n_{33}}} + \frac{M_{u_{22}}}{\Phi_b M_{n_{22}}}$$

$$\frac{71.66}{44.89} + \frac{0}{30.0915}$$

$$0 = \boxed{0.29262} \quad \text{El perfil satisface}$$

Engineer _____
 Project _____
 Subject _____

STEEL SECTION CHECK Units: Kip-ft

Station Loc: 12.631 Section ID: W18X46
 Moment Resisting Classification: Seismic

$x_1=0.001$ $x_2=0.034$ $x_3=0.007$ $x_4=0.052$
 $y_1=0.046$ $y_2=0.108$ $y_3=0.605$
 $f_y=5184.000$

and/Capacity Ratio is $0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000$

FORCES & MOMENTS

	P	M33	M22	V2	V3
STL2	0.000	71.660	0.000	0.438	0.000

BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1b)

	Pu Load	phi*Pnc Strength	phi*Pnt Strength
	0.000	199.934	437.400

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	Cm Factor	B1 Factor	B2 Factor	K Factor	L Factor	Cb Factor
ding	71.660	244.890	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.577
ding	0.000	30.074	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

	Vu Force	Phi*Vn Strength	Stress Ratio
tr	0.438	126.391	0.003
tr	0.000	118.788	0.000

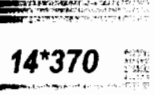
RELACIÓN DE CAPACIDAD PARA LAS VIGAS

SECCIÓN	M3	V2	Relación de capacidad	
	(Kip-ft)	(Kip)	Excel	Sap 2000
W21X83	166.9001	24.24728	0.3153	0.315
W21X83	161.8233	28.63259	0.3057	0.306
W21X83	132.8629	20.13454	0.251	0.251
W21X83	113.6426	17.99901	0.2147	0.215
W21X83	137.1202	25.89962	0.2591	0.259
W21X83	108.1189	17.70946	0.2044	0.204
W21X83	157.3995	28.52168	0.2974	0.297
W21X83	157.5139	28.5091	0.2976	0.298
W21X83	164.5402	28.65152	0.3109	0.311
W21X83	165.3542	28.55874	0.3124	0.312
W21X83	127.716	19.59173	0.2413	0.241
W21X83	118.2355	18.87372	0.2234	0.223
W21X93	158.4058	23.38914	0.2654	0.265
W21X93	166.1163	32.13746	0.2783	0.278
W21X93	129.9348	25.8799	0.2177	0.218
W21X93	145.5442	27.33435	0.2439	0.244
W21X93	147.0749	27.53453	0.2464	0.246
W21X93	150.6433	27.28619	0.2524	0.252
W21X93	149.0508	26.89208	0.2497	0.25
W21X93	116.7851	18.67818	0.1957	0.196
W21X93	150.9945	27.53321	0.253	0.253
W21X93	122.6869	25.88871	0.2056	0.206
W21X93	120.3206	18.82138	0.2016	0.202
W21X93	120.2181	24.19554	0.2014	0.201
W21X93	108.9045	17.55256	0.1825	0.183
W21X93	115.1656	24.17032	0.1929	0.193
W21X93	136.1519	26.95691	0.2281	0.228
W21X93	137.705	26.97158	0.2307	0.231
W21X93	114.0946	17.80294	0.1912	0.191
W21X93	133.3937	26.37833	0.2235	0.224
W21X93	133.2988	26.44875	0.2233	0.223
W18X46	71.6605	15.7786	0.2926	0.293
W21X93	105.3007	24.01057	0.1764	0.176
W21X93	95.41327	22.03308	0.1599	0.16

1515	W14*370	-139.5072	125.7752	-89.46016	77.52635	-6.806437	15.67754	-13.61808	16.85207	-533.702	-148.87
1665	W14*370	-131.5072	140.6519	-92.43779	73.35543	-9.218959	14.43325	-18.36604	14.57257	-483.5758	-98.52973
47	W14*605	-249.5307	227.9043	-156.8313	162.7674	-18.95997	20.30738	-24.86029	19.80763	-734.0923	-344.5127
78	W14*605	-275.9393	233.2305	-154.8867	164.1982	-18.42846	20.67848	-31.95406	20.06371	-1478.083	280.6006
108	W14*605	-283.1393	252.1284	-170.2205	159.1724	-22.57347	19.37685	-30.74116	22.24059	-1219.122	184.7061
138	W14*605	-295.2978	268.493	-162.2047	169.363	-20.39412	22.06845	-31.36386	24.01056	-720.1207	-214.0189
285	W14*605	-342.5418	325.7458	-99.79699	108.8964	-10.98799	13.98626	-35.86596	31.71233	-827.2583	-328.92
449	W14*605	-337.0546	352.7509	-132.6198	124.5154	-14.15924	16.56445	-40.31168	34.32794	-690.1325	-191.9498
619	W14*605	-314.5793	297.86	-112.0952	101.9162	-14.16443	12.00563	-32.81444	28.88402	-775.2616	-306.0381
797	W14*605	-308.3744	321.339	-127.6127	133.3099	-16.46886	15.18305	-36.42852	31.09738	-654.5021	-190.8378
979	W14*605	-287.6817	269.708	-105.0486	107.4485	-12.39019	13.59635	-30.11185	26.02194	-758.7668	-323.5642
1143	W14*605	-279.5326	290.4425	-131.464	128.9002	-15.33378	16.25734	-32.75727	27.83533	-649.5831	-211.1448
1254	W14*605	-269.4097	249.7104	-115.5419	95.45669	-15.08438	10.27608	-28.29622	23.86757	-835.9742	-326.1866
1404	W14*605	-259.431	269.2818	-122.4785	134.7166	-16.83509	13.80055	-30.27644	25.48577	-700.3648	-218.8914
1545	W14*605	-236.3784	267.2053	-99.06629	107.6793	-11.69749	13.41806	-21.04543	32.35642	-773.3307	-358.2498
1575	W14*605	-242.6534	271.4612	-99.38875	105.8351	-11.77608	12.91701	-21.81977	32.24002	-1241.436	53.58801
1605	W14*605	-258.0827	281.9844	-109.6788	102.5317	-14.64967	12.15717	-23.13667	31.76811	-1000.224	-14.36738
1635	W14*605	-274.0263	296.454	-102.8517	112.0138	-12.72687	14.59548	-24.9019	32.90979	-684.7164	-241.8108
315	W14*730	-277.1344	332.8582	-171.2346	178.9443	-19.52222	21.17735	-16.87325	36.67287	-1164.587	-567.3664
345	W14*730	-311.598	321.4805	-171.578	175.7191	-19.60745	20.30686	-26.06954	31.09692	-1085.593	-561.6276
389	W14*730	-335.7579	341.4442	-185.4914	172.2952	-23.41615	19.47321	-29.0245	32.38433	-966.8222	-446.6082
419	W14*730	-357.024	363.0724	-176.2489	184.728	-20.89971	22.76207	-31.45911	34.71328	-869.377	-397.3062
649	W14*730	-322.3842	305.73	-156.3919	164.4372	-17.76792	19.43822	-30.66287	27.68712	-1328.95	4.604553
679	W14*730	-324.562	312.4936	-156.7681	161.6166	-17.88859	18.70329	-29.79162	27.91113	-774.8908	-323.7879
737	W14*730	-347.6503	333.6976	-171.0172	157.4495	-21.8059	17.6869	-32.48181	29.6606	-820.2202	-382.1973
767	W14*730	-369.5478	356.0124	-160.2242	171.0073	-18.83275	21.23811	-35.15181	32.24166	-1272.426	134.7582
1009	W14*730	-315.3404	309.9398	-141.3524	150.3704	-15.98061	17.82464	-28.59687	29.16239	-1321.708	-3.859174
1039	W14*730	-320.1972	315.2308	-141.7033	146.9281	-16.10646	16.93546	-28.56878	28.92321	-882.6722	-393.0318
1083	W14*730	-340.6328	338.0886	-153.8825	143.5819	-19.45687	16.12604	-30.46177	31.24311	-947.9268	-463.8399
1113	W14*730	-361.7504	361.0222	-145.8337	154.4825	-17.19029	18.93584	-32.91496	34.06416	-1331.64	101.9766

PANDEO TORSIONAL LATERAL

PERFIL



14*370

AREA (in ²)	r_x (in)	r_y (in)	Z_x (in)	Z_y (in ³)	B (Kips)	L_p (pies)	L_r (pies)
109.00	7.07	4.27	736.00	370.00	4.91	17.792	199.59

F_y	=	36 Kips	L_b	=	11.48 Pie	Fr	=	10 Kips
Mu_{33}	=	206 Kips-pie	Pu	=	-522 Kips	Vu_{33}	=	15 Kips
Mu_{22}	=	88 Kips-pie	K_x	=	1	K_y	=	1
						Vu_{22}	=	24 Kips

Calcular

$$M_{p_{22}} = Z_{22} * F_y < 1.5 * S_{22} * F_y \quad M_{p_{33}} = Z_{33} * F_y \leq 1.5 * S_{33} * F_y$$

$$\text{Si } L_b \leq L_p$$

$$\left(M_{33} - M_{r_{33}} \right) * \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) < M_{p_{33}} \quad \text{Si } L_p < L_b \leq L_r$$

$$\text{Si } L_b > L_r$$

2.155

7.792 $L_r = 199.588$; y la longitud del elemento de este problema es $L = 11.483$
 e la longitud y; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{7.792 * 736.00}{12} = 2208.00 \text{ Kips-pie} \quad \frac{1.5 * S_{33} * F_y}{12} = 2732 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b M_{n_{33}} = 0.9 * M_{n_{33}} = 1987.20 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{7.792 * 370.00}{12} = 1110 \text{ Kips-pie} \quad \frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 1084.50 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL PATÍN

PERFIL

14*370

AREA (in ²)	I _x (in ⁴)	I _y (in ⁴)	Z _x (in ³)	Z _y (in ³)	B (Kips)	λ_p 65/√F _y	λ_r 1.0/√F _y
109.00	7.07	4.27	736.00	370.00	53.08	10.833	27.65

F_y	=	36 Kips	$\frac{\lambda}{b_f/2t_f}$	=	3.1	F_r	=	10 Kips
----------------------	---	---------	----------------------------	---	-----	----------------------	---	---------

AYOR

$S_{33} * F_y$

$$-Mr_{33}) * \left[\begin{array}{l} \lambda - \lambda_p \\ \lambda_r - \lambda_p \end{array} \right],$$

Si $\lambda \leq \lambda_p$

Si $\lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$

Si $\lambda > \lambda_r$

0.833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 3.100$
 e el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{* 736.00}{12} = 2208.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{33} = 0.9 * Mn_{33} = 1987.20 \text{ Kips-pie}$$

NOR

$$-Mr_{22}) * \left[\begin{array}{l} \lambda - \lambda_p \\ \lambda_r - \lambda_p \end{array} \right],$$

Si $\lambda \leq \lambda_p$

Si $\lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$

Si $\lambda > \lambda_r$

0.833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 3.100$
 e el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{* 370.00}{12} = 1110.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 1084.50 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{22} = 0.9 * Mn_{22} = 376.05 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL ALMA

PERFIL

14*370

AREA (in ²)	r _x (in)	r _y (in)	Z _x (in ³)	Z _y (in ³)	B (Kips)	$\Phi b^2 P_y - \Phi b^2 A_g^2 / F_y$
109.00	7.07	4.27	736.00	370.00	5.194	3531.600

P_y	=	36 Kips	$\frac{\lambda}{h/t_w}$	=	6.9
-------	---	---------	-------------------------	---	-----

$$\left(\frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} \right), \quad \text{Si } \frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} \leq 0.125$$

$$\left(\frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} \right) \geq \frac{253}{F_y}, \quad \text{Si } \frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} > 0.125$$

$$\left(\frac{P_u}{\Phi b^2 P_y} \right)$$

YOR

$$S_{33} * F_y$$

$$- M_{r_{33}} * \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right)$$

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

0.46 $\lambda_r = 143.98$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda =$ 6.900
 e el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{736.00}{12} = 2208.00 \text{ Kips pie}$$

$$\Phi_b M_{n_{33}} = 0.9 * M_{n_{33}} = 1987.20 \text{ Kips pie}$$

CAPACIDAD A LA COMPRESIÓN

$$48) * 12 / (7.1) = 19.490$$

$$48) * 12 / (4.270) = 32.271$$

es la relación de esbeltez Mayor

$$(K.L/r.\pi) \sqrt{(F_y/E)} = 0.361919$$

$$0.13099$$

$$\lambda_c \leq 1.5$$

$$\left(0.658 \sqrt{\frac{X}{F_y}} \right) F_y$$

$$\lambda_c > 1.5$$

$$\left(0.877 \sqrt{\frac{X}{F_y}} \right) F_y$$

$$34.079$$

$$r = 109.00 \times 34.079$$

$$= 0.85.Ag.F_{cr} = 5157.462 \text{ kips}$$

ECUACIÓN DE ITERACIÓN

La relación de capacidad es dado como:

$$\frac{P_u}{\Phi_b P_n} + \frac{M_u}{\Phi_b M_n} \quad (1)$$

La relación de capacidad es dado como:

$$\frac{P_u}{\Phi_b P_n} + \frac{M_u}{\Phi_b M_n} \quad (2)$$

Hacemos uso de la ecuacion 2

$$\frac{P_u}{\Phi_b P_n} + \frac{M_u}{\Phi_b M_n}$$

$$\frac{5.687}{987.2} + \frac{87.9051}{976.05}$$

$$0.0900621 = \boxed{0.27625} \quad \text{El perfil satisface}$$

Engineer _____
 Project _____
 Subject _____

STEEL SECTION CHECK Units: Kip-ft
 Station Loc: 0.000 Section ID: W14X370
 Moment Resisting Classification: Seismic

$x33=0.096$ $x133=0.262$ $x22=0.214$ $x33=0.426$
 $r33=0.351$ $r22=0.356$ $r33=0.589$
 $F_y=5184.000$

Demand/Capacity Ratio is $0.275 = 0.082 + 0.104 + 0.090$

FORCES & MOMENTS

	P	M33	M22	V2	V3
DSTL8	-522.162	-205.687	-87.905	-23.844	-14.937

BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-lb)

	Pu Load	phi*Pnc Strength	phi*Pnt Strength
	522.162	3183.862	3531.600

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	Cm Factor	B1 Factor	B2 Factor	K Factor	L Factor	Cb Factor
ending	205.687	1987.200	0.281	1.000	1.000	1.000	0.922	1.842
ending	87.905	978.392	0.368	1.000	1.000	1.000	0.922	

	Vu Force	Phi*Vn Strength	Stress Ratio
ear	23.844	576.552	0.041
ear	14.937	1419.878	0.011

PANDEO TORSIONAL LATERAL

ERFIL

14*605

AREA (in ²)	r_x (in)	r_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (in ⁴)	L_p (ft)	L_r (ft)
178.00	7.80	4.55	1320.00	652.00	5.83	18.958	311.51

F_y	=	36 Kips	L_b	=	11.48 Pie	Fr	=	10 Kips
Mu_{33}	=	276 Kips-pie	Pu	=	-1478 Kips	Vu_{33}	=	21 Kips
Mu_{22}	=	164 Kips-pie	Kx	=	1	Ky	=	1
						Vu_{22}	=	32 Kips

Calcular

$$M_p_{22} = Z_{22} * F_y < 1.5 * S_{22} * F_y \quad M_p_{33} = Z_{33} * F_y \leq 1.5 * S_{33} * F_y$$

$$\text{Si } L_b \leq L_p$$

$$M_{33} - M_{r_{33}} * \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \leq M_p_{33} \quad \text{Si } L_p < L_b \leq L_r$$

$$\text{Si } L_b > L_r$$

2.155

18.958 $L_r = 311.506$ y la longitud del elemento de este problema es $L = 11.483$
 la longitud y; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{1.5 * 1320.00}{12} = 3960.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{33} * F_y}{12} = 4680 \text{ Kips-pie}$$

$$M_{33} - M_{r_{33}} = 0.9 * M_{33} = 248.4 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * 652.00}{12} = 196 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 1903.50 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL PATÍN

ERFIL

14*605

 AREA
 Ix
 Iy
 Zx
 Zy
 B

AREA (in ²)	I _x (in ⁴)	I _y (in ⁴)	Z _x (in ³)	Z _y (in ³)	B (Kips)	λ_p $65/\sqrt{F_y}$	λ_r $141/\sqrt{F_y \cdot F_y}$
178.00	7.80	4.55	1320.00	652.00	101.47	10.833	27.65

F_y	=	36 Kips	$\frac{\lambda}{bf/2f}$	=	2.1	F_r	=	10 Kips
-------	---	---------	-------------------------	---	-----	-------	---	---------

POR

 $M_{33} + F_y$

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 2.100$
 el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{1320.00}{12} = 3960.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\phi_b M_n 33 = 0,9 * M_n 33 = 3564.00 \text{ Kips-pie}$$

POR

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

833 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 2.100$
 el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{652.00}{12} = 1956.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{22} + F_y}{12} = 1903.50 \text{ Kips-pie}$$

$$\phi_b M_n 22 = 0,9 * M_n 22 = 1713.15 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL ALMA

ERFIL

14*605

AREA (in ²)	r_x (in)	r_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	$\Phi_b * P_y = \Phi_b * A_g$ (in ²)
178.00	7.80	4.55	1320.00	652.00	12.925	5767.200

F_y	=	36 Kips	λ h/tw	=	44
-------	---	---------	-------------------	---	----

$$\left(\frac{P_u}{\Phi_b * P_y} \right),$$

$$\text{Si } \frac{P_u}{\Phi_b * P_y} \leq 0.125$$

$$\left(\frac{P_u}{P_y} \right) \geq \frac{253}{F_y},$$

$$\text{Si } \frac{P_u}{\Phi_b * P_y} > 0.125$$

$$\left(\frac{P_u}{P_y} \right)$$

OR

$$M_{33} * F_y$$

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

01 $\lambda_r = 131.01$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 44$ 4.400
 el valor de λ ; **APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN**

$$\frac{1320.00}{12} = 3960.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\phi_b M_{n33} = 0.9 * M_{n33} = 3564.00 \text{ Kips-pie}$$

CAPACIDAD A LA COMPRESIÓN

$$) * 12 / (7.8) = 17.666$$

$$) * 12 / (4.550) = 30.285$$

es la relación de esbeltez Mayor

$$L/r.\pi)^{\sqrt{(F_y/E)} = 0.339647$$

1536

$$\leq 1.5$$

$$0.658 \quad X \quad) \quad F_y$$

$$> 1.5$$

$$0.877 / X \quad) \quad F_y$$

4.303

$$178.00 \quad \times \quad 34.303$$

$$0.85.Ag.Fcr = 5190.055 \text{ kips}$$

ECUACIÓN DE ITERACIÓN

la relación de capacidad es dado como:

$$+ \frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad) \quad (1)$$

la relación de capacidad es dado como:

$$\frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad) \quad (2)$$

Hacemos uso de la ecuacion 1

$$+ \frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad)$$

$$\frac{93}{4} + \frac{164.19}{1713.15} \quad)$$

$$0.085192 = \boxed{0.43880} \quad \text{El perfil satisface}$$

Engineer _____
 Project _____
 Subject _____

STEEL SECTION CHECK Units: Kip-ft

Station Loc: 0.000 Section ID: W14X605
 : Moment Resisting Classification: Seismic

=0.177 i33=0.521 z22=0.377 z33=0.764
 33=0.598 r22=0.379 r33=0.649
 D fy=5184.000

and/Capacity Ratio is 0.437 = 0.283 + 0.069 + 0.085

FORCES & MOMENTS

	P	M33	M22	V2	V3
DST18	-1478.083	-275.939	164.198	-31.954	20.678

BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1a)

	Pu Load	phi*Pnc Strength	phi*Pnt Strength
	1478.083	5227.679	5767.201

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	Cm Factor	B1 Factor	B2 Factor	K Factor	L Factor	Cb Factor
ending	275.939	3563.999	0.395	1.000	1.000	1.000	0.922	2.050
ending	164.198	1711.628	0.346	1.000	1.000	1.000	0.922	

	Vu Force	Phi*Vn Strength	Stress Ratio
ear	31.954	1055.339	0.030
ear	20.678	2347.186	0.009

PANDEO TORSIONAL LATERAL

RFIL

ESTRUCTURAS DE ACERO
 CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO
 CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO

I4*730

ESTRUCTURAS DE ACERO
 CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO
 CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO

AREA (in ²)	F_x (in)	F_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	L_p (Pie)	L_r (Pie)
215.00	8.17	4.69	1660.00	816.00	6.26	19.542	372.08

F_y	=	36 Kips	L_b	=	11.48 Pie	Fr	=	10 Kips
Mu_{33}	=	362 Kips-pie	Pu	=	-1332 Kips	Vu_{33}	=	19 Kips
Mu_{22}	=	154 Kips-pie	K_x	=	1	K_y	=	1
						Vu_{22}	=	34 Kips

$$Mp_{22} = Z_{22} * F_y < 1.5 * S_{22} * F_y \quad Mp_{33} = Z_{33} * F_y \leq 1.5 * S_{33} * F_y$$

$$\text{Si } L_b \leq L_p$$

$$\left[\Phi_b - Mr_{33} \right] * \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \leq Mp_{33}, \quad \text{Si } L_p < L_b \leq L_r$$

$$\text{Si } L_b > L_r$$

2.155

542 $L_r = 372.084$ y la longitud del elemento de este problema es $L = 11.483$
 la longitud y; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{1660.00}{12} = 4980.00 \text{ Kips-pie} \quad \frac{1.5 * S_{33} * F_y}{12} = 5760 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b Mn_{33} = 0.9 * Mn_{33} = 4980.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{36 * 816.00}{12} = 2448 \text{ Kips-pie} \quad \frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 2371.50 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL PATÍN

FIL

*730

AREA (in ²)	I_x (in ⁴)	I_y (in ⁴)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	λ_p $65/\sqrt{F_y}$	λ_r $141/\sqrt{F_y - F_c}$
215.00	8.17	4.69	1660.00	816.00	131.20	10.833	27.65

F_y	=	36 Kips	λ $bf/2tf$	=	1.8	F_r	=	10 Kips
-------	---	---------	-----------------------	---	-----	-------	---	---------

DR

* F_y

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$M_{r_{33}} * \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right)$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

33 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 1.800$
 el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{1660.00}{2} = 4980.00 \text{ Kips-pie}$$

$$M_{r_{33}} = 0,9 * Mn_{33} = 4482.00 \text{ Kips-pie}$$

DR

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$M_{r_{22}} * \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right)$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

33 $\lambda_r = 27.65$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 1.800$
 el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

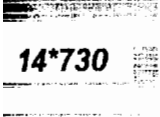
$$\frac{816.00}{2} = 2448.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\frac{1.5 * S_{22} * F_y}{12} = 2371.50 \text{ Kips-pie}$$

$$M_{r_{22}} = 0,9 * Mn_{22} = 2134.50 \text{ Kips-pie}$$

PANDEO LOCAL DEL ALMA

PERFIL



14*730

AREA (in ²)	r_x (in)	r_y (in)	Z_x (in ³)	Z_y (in ³)	B (Kips)	$\Phi b^* P_y = \Phi b^* A_g^* F_y$
215.00	8.17	4.69	1660.00	816.00	16.122	6966.000

F_y	=	36 Kips	λ h/t_w	=	3.7
-------	---	---------	----------------------	---	-----

$$\left. \frac{P_u}{\Phi b^* P_y} \right), \quad \text{Si } \frac{P_u}{\Phi b^* P_y} \leq 0.125$$

$$\left. \frac{P_u}{\Phi b^* P_y} \right) \geq \frac{253}{F_y}, \quad \text{Si } \frac{P_u}{\Phi b^* P_y} > 0.125$$

$$\left. \frac{P_u}{\Phi b^* P_y} \right)$$

AYOR

$$S_{33} * F_y$$

$$\text{Si } \lambda \leq \lambda_p$$

$$\text{Si } \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r$$

$$\text{Si } \lambda > \lambda_r$$

8.09 $\lambda_r = 138.80$; la razón de esbeltez del elemento de este problema es $\lambda = 3.700$
 ie el valor de λ ; APLICAMOS LA PRIMERA ECUACIÓN

$$\frac{1660.00}{12} = 4980.00 \text{ Kips-pie}$$

$$\Phi_b M_{n33} = 0.9 * M_{n33} = 4482.00 \text{ Kips pie}$$

CAPACIDAD A LA COMPRESIÓN

$$) * 12 / (8.2) = 16.866$$

$$) * 12 / (4.690) = 29.381$$

s la relación de esbeltez Mayor

$$L/r.\pi)^*(Fy/E) = 0.329508$$

0858

$$\leq 1.5$$

$$0.658 \quad X \quad) \quad Fy$$

$$> 1.5$$

$$0.877 / X \quad) \quad Fy$$

4.401

$$215.00 \quad \times \quad 34.401$$

$$0.85.Ag.Fcr = 6286.713 \text{ Kips}$$

ECUACIÓN DE ITERACIÓN

a relación de capacidad es dado como:

$$+ \frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad) \quad (1)$$

a relación de capacidad es dado como:

$$\frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad) \quad (2)$$

Hacemos uso de la ecuacion 1

$$+ \frac{Mu_{22}}{\Phi_b Mn_{22}} \quad)$$

$$\frac{504}{82} + \frac{154.4825}{2134.35} \quad)$$

$$0.064337 = \boxed{0.34790} \quad \text{El perfil satisface}$$

Steel Design

Engineer _____
 Project _____
 Subject _____

STEEL SECTION CHECK Units: Kip-ft

113 Station Loc: 0.000 Section ID: W14X730
 Moment Resisting Classification: Seismic

$e=0.228$ $i_{33}=0.690$ $z_{22}=0.472$ $z_{33}=0.961$
 $r_{33}=0.738$ $r_{22}=0.390$ $r_{33}=0.680$
 $f_y=5184.000$

Demand/Capacity Ratio is $0.346 = 0.210 + 0.072 + 0.064$

FORCES & MOMENTS

	P	M33	M22	V2	V3
DSTL8	-1331.640	-361.662	154.482	34.064	18.936

BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1a)

	Pu Load	phi*Pnc Strength	phi*Pnt Strength
	1331.640	6329.457	6966.000

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	Cm Factor	B1 Factor	B2 Factor	K Factor	L Factor	Cb Factor
ending	361.662	4482.001	0.617	1.000	1.000	1.000	0.922	1.702
ending	154.482	2137.060	0.254	1.000	1.000	1.000	0.922	

	Vu Force	Phi*Vn Strength	Stress Ratio
ear	34.064	1338.036	0.025
ear	18.936	2846.016	0.007

1313	W14 3/U	139.501/2	89.46016	15.67754	16.85207	-533.702	0.2463	0.248
1665	W14*370	140.6519	92.43779	14.43325	18.36604	-483.5758	0.242	0.244
47	W14*605	249.5307	162.7674	20.30738	24.86029	-734.0923	0.2357	0.238
78	W14*605	275.9393	164.1982	20.67848	31.95406	-1478.083	0.4388	0.437
108	W14*605	283.1393	170.2205	22.57347	30.74116	-1219.122	0.3938	0.392
138	W14*605	295.2978	169.363	22.06845	31.36386	-720.1207	0.251	0.251
285	W14*605	342.5418	108.8964	13.98626	35.86596	-827.2583	0.2393	0.239
449	W14*605	352.7509	132.6198	16.56445	40.31168	-690.1325	0.2428	0.242
619	W14*605	314.5793	112.0952	14.16443	32.81444	-775.2616	0.2283	0.228
797	W14*605	321.339	133.3099	16.46886	36.42852	-654.5021	0.231	0.231
979	W14*605	287.6817	107.4485	13.59635	30.11185	-758.7668	0.2165	0.216
1143	W14*605	290.4425	131.464	16.25734	32.75727	-649.5831	0.2208	0.22
1254	W14*605	269.4097	115.5419	15.08438	28.29622	-835.9742	0.2235	0.223
1404	W14*605	269.2818	134.7166	16.83509	30.27644	-700.3648	0.2216	0.221
1545	W14*605	267.2053	107.6793	13.41806	32.35642	-773.3307	0.2123	0.21
1575	W14*605	271.4612	105.8351	12.91701	32.24002	-1241.436	0.3618	0.36
1605	W14*605	281.9844	109.6788	14.64967	31.76811	-1000.224	0.2395	0.239
1635	W14*605	296.454	112.0138	14.59548	32.90979	-684.7164	0.2145	0.214
315	W14*730	332.8582	178.9443	21.17735	36.67287	-1164.587	0.2507	0.245
345	W14*730	321.4805	175.7191	20.30686	31.09692	-1085.593	0.2403	0.24
389	W14*730	341.4442	185.4914	23.41615	32.38433	-966.8222	0.2399	0.238
419	W14*730	363.0724	184.728	22.76207	34.71328	-869.377	0.2367	0.235
649	W14*730	322.3842	164.4372	19.43822	30.66287	-1328.95	0.3438	0.342
679	W14*730	324.562	161.6166	18.70329	29.79162	-774.8908	0.2097	0.209
737	W14*730	347.6503	171.0172	21.8059	32.48181	-820.2202	0.2229	0.221
767	W14*730	369.5478	171.0073	21.23811	35.15181	-1272.426	0.3436	0.345
1009	W14*730	315.3404	150.3704	17.82464	29.16239	-1321.708	0.3354	0.334
1039	W14*730	320.1972	146.9281	16.93546	28.92321	-882.6722	0.2104	0.209
1083	W14*730	340.6328	153.8825	19.45687	31.24311	-947.9268	0.2234	0.219
1113	W14*730	361.7504	154.4825	18.93584	34.06416	-1331.64	0.3479	0.346

3.2. Análisis y diseño de la unión viga columna.

		(Kip)	(Kip)	(Kip)	(Kip)	(Kip-ft)	(Kip-ft)	(Kip-ft)
261	ENVELOPE MAX	0,6864583	4,76E-14	-1,617969	3,34E-17	2,37E-03	1,26E-16	42,51891
261	ENVELOPE MAX	19,2875	4,76E-14	22,71	3,34E-17	2,37E-03	6,84E-16	55,29208
261	ENVELOPE MIN	0,6864583	-4,74E-14	-25,26554	-3,33E-17	-2,87E-03	-1,29E-16	-150,6282
261	ENVELOPE MIN	19,2875	-4,74E-14	2,26E-02	-3,33E-17	-2,87E-03	-6,90E-16	-121,622
262	ENVELOPE MAX	0,6864583	3,09E-14	3,37374	5,82E-17	2,40E-03	7,63E-16	71,41267
262	ENVELOPE MAX	19,2875	3,09E-14	18,894	5,82E-17	2,40E-03	1,83E-15	62,53345
262	ENVELOPE MIN	0,6864583	-2,99E-14	-17,68461	-5,91E-17	-2,55E-03	-7,51E-16	-108,4073
262	ENVELOPE MIN	19,2875	-2,99E-14	-2,575679	-5,91E-17	-2,55E-03	-1,80E-15	-117,7437
263	ENVELOPE MAX	0,6864583	1,08E-13	3,274756	8,94E-17	2,37E-03	6,01E-16	69,68423
263	ENVELOPE MAX	19,2875	1,08E-13	18,67525	8,94E-17	2,37E-03	2,15E-15	64,40804
263	ENVELOPE MIN	0,6864583	-1,09E-13	-18,13353	-9,19E-17	-2,67E-03	-6,33E-16	-114,3145
263	ENVELOPE MIN	19,2875	-1,09E-13	-2,904832	-9,19E-17	-2,67E-03	-2,14E-15	-117,0625
264	ENVELOPE MAX	0,6864583	3,14E-14	3,255307	1,70E-16	2,33E-03	1,32E-15	69,68813
264	ENVELOPE MAX	19,2875	3,14E-14	18,67818	1,70E-16	2,33E-03	1,88E-15	63,76144
264	ENVELOPE MIN	0,6864583	-3,25E-14	-18,01369	-1,64E-16	-2,63E-03	-1,25E-15	-112,8204
264	ENVELOPE MIN	19,2875	-3,25E-14	-2,807377	-1,64E-16	-2,63E-03	-1,92E-15	-116,7851
265	ENVELOPE MAX	0,6864583	6,36E-14	2,732954	6,57E-17	1,78E-03	1,30E-15	63,91912
265	ENVELOPE MAX	19,2875	6,36E-14	17,93858	6,57E-17	1,78E-03	1,33E-15	59,02078
265	ENVELOPE MIN	0,6864583	-6,56E-14	-17,38624	-6,16E-17	-1,95E-03	-1,39E-15	-107,8449
265	ENVELOPE MIN	19,2875	-6,56E-14	-2,360643	-6,16E-17	-1,95E-03	-1,49E-15	-111,0917
266	ENVELOPE MAX	0,6864583	1,51E-13	3,78668	9,50E-17	1,88E-03	9,19E-16	73,85608
266	ENVELOPE MAX	19,2875	1,51E-13	18,97874	9,50E-17	1,88E-03	1,76E-15	69,23656
266	ENVELOPE MIN	0,6864583	-1,53E-13	-18,51024	-8,45E-17	-2,04E-03	-8,67E-16	-118,4047
266	ENVELOPE MIN	19,2875	-1,53E-13	-3,471076	-8,45E-17	-2,04E-03	-1,91E-15	-120,6231
267	ENVELOPE MAX	0,6864583	1,23E-13	5,115283	2,37E-16	2,35E-03	3,32E-15	86,36446
267	ENVELOPE MAX	19,2875	1,23E-13	20,29075	2,37E-16	2,35E-03	1,14E-15	82,08396
267	ENVELOPE MIN	0,6864583	-1,30E-13	-19,9245	-2,32E-16	-2,49E-03	-3,24E-15	-131,7097
267	ENVELOPE MIN	19,2875	-1,30E-13	-4,868734	-2,32E-16	-2,49E-03	-1,16E-15	-132,6738
268	ENVELOPE MAX	0,6864583	1,59E-13	5,287083	5,11E-17	2,73E-03	3,97E-15	87,96701
268	ENVELOPE MAX	19,2875	1,59E-13	20,4543	5,11E-17	2,73E-03	3,13E-15	84,00566
268	ENVELOPE MIN	0,6864583	-1,51E-13	-20,13905	-4,94E-17	-2,86E-03	-3,97E-15	-133,7001

270	ENVELOPE MAX	0,6864583	6,06E-14	2,834039	1,82E-16	1,81E-03	1,24E-15	64,16675
270	ENVELOPE MAX	19,2875	6,06E-14	17,80209	1,82E-16	1,81E-03	2,44E-15	61,39291
270	ENVELOPE MIN	0,6864583	-6,64E-14	-17,57088	-1,86E-16	-1,89E-03	-1,24E-15	-110,3818
270	ENVELOPE MIN	19,2875	-6,64E-14	-2,679133	-1,86E-16	-1,89E-03	-2,37E-15	-110,7554
271	ENVELOPE MAX	0,6864583	8,05E-14	1,510961	4,76E-16	1,55E-03	2,72E-15	51,7289
271	ENVELOPE MAX	19,2875	8,05E-14	16,47558	4,76E-16	1,55E-03	6,10E-15	49,31326
271	ENVELOPE MIN	0,6864583	-8,61E-14	-16,26551	-4,64E-16	-1,63E-03	-2,63E-15	-98,1555
271	ENVELOPE MIN	19,2875	-8,61E-14	-1,370341	-4,64E-16	-1,63E-03	-6,22E-15	-98,54679
272	ENVELOPE MAX	0,6864583	1,46E-13	-7,82E-02	1,56E-16	1,21E-03	4,52E-16	36,88448
272	ENVELOPE MAX	19,2875	1,46E-13	14,88867	1,56E-16	1,21E-03	3,25E-15	34,66468
272	ENVELOPE MIN	0,6864583	-1,44E-13	-14,66406	-1,55E-16	-1,29E-03	-3,28E-16	-82,99947
272	ENVELOPE MIN	19,2875	-1,44E-13	0,2288904	-1,55E-16	-1,29E-03	-3,13E-15	-83,8157
273	ENVELOPE MAX	0,6864583	8,18E-14	-1,714466	3,18E-16	8,57E-04	1,27E-15	21,13748
273	ENVELOPE MAX	19,2875	8,18E-14	13,23178	3,18E-16	8,57E-04	4,90E-15	20,10129
273	ENVELOPE MIN	0,6864583	-8,26E-14	-13,13931	-3,17E-16	-9,19E-04	-1,17E-15	-69,1731
273	ENVELOPE MIN	19,2875	-8,26E-14	1,774235	-3,17E-16	-9,19E-04	-4,81E-15	-69,09812
274	ENVELOPE MAX	0,6864583	2,59E-13	-3,205805	3,25E-16	4,24E-04	4,85E-16	8,899268
274	ENVELOPE MAX	19,2875	2,59E-13	11,83223	3,25E-16	4,24E-04	6,04E-15	4,108862
274	ENVELOPE MIN	0,6864583	-2,73E-13	-11,14945	-3,32E-16	-6,36E-04	-3,96E-16	-48,2583
274	ENVELOPE MIN	19,2875	-2,73E-13	3,672306	-3,32E-16	-6,36E-04	-5,81E-15	-53,7021
1421	ENVELOPE MAX	0,725625	8,97E-15	-10,08962	7,88E-18	3,74E-03	1,16E-16	-2,726046
1421	ENVELOPE MAX	19,49071	8,97E-15	25,37444	7,88E-18	3,74E-03	1,53E-16	5,782196
1421	ENVELOPE MIN	0,725625	-8,81E-15	-28,71689	-7,97E-18	-3,26E-03	-1,14E-16	-122,1356
1421	ENVELOPE MIN	19,49071	-8,81E-15	8,214002	-7,97E-18	-3,26E-03	-1,49E-16	-88,20483

Depth d (in)	t_w (in)	d_f (in)	t_f (in)
21.24	0.455	8.30	0.74

11 Kips-pie $F_y =$ 36 Ksi

25 Kips

$$\frac{Mu}{d} = \frac{150.628 * 12}{21.24} = 85.101 \text{ Kips}$$

$$F_t = \frac{85.101}{0.9 * 36} = 2.62656 \text{ in}^2$$

patin de arriba :

ancho de la placa: 8 in

Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.6266}{8 \text{ in}} = 0.328 \text{ in}$$

Placa 3/8 X 8 in

de placa (t_f) = Placa 3/8

Maximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

Minimo de la soldadura: Soldadura 3/16

de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Proceso (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

de soldadura F_{EXX} = E70

$$garganta \text{ efectiva } (t) = 0.707 * w$$

$$garganta \text{ efectiva } (t) = 0.17675 \text{ in}$$

$$de \text{ la soldadura por pulgada} = \Phi * F_w$$

$$v = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$$

$$de \text{ la soldadura por pulgada} = 5.56763 \text{ Klb/in}$$

$$querida \text{ de soldadura por } Mu = 16 \text{ in}$$

Placa A: use 6 in de ancho y 5.0 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

patin de abajo :

ancho de la placa: 10 in

Placa t_B :

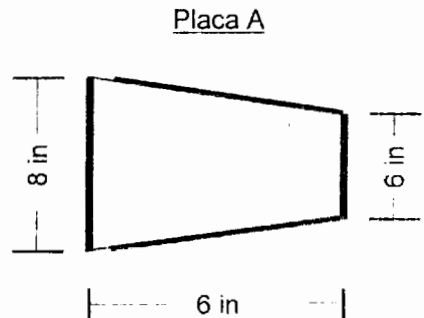
$$t_B = \frac{2.6266}{10 \text{ in}} = 0.263 \text{ in}$$

Placa 1/4 X 10 in

de placa (t_f) = Placa 1/4

Minimo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

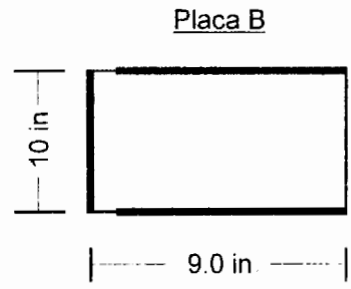
Maximo de la soldadura: Soldadura 1/8



soldadura (w) = Soldadura 1/4

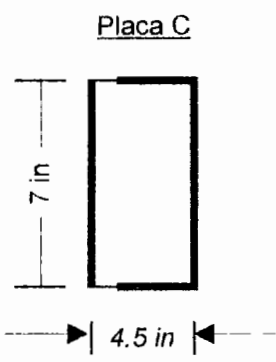
garganta efectiva (t) = 0.707*w
 garganta efectiva (t) = 0.17675 in
 de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$
 $w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$
 de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

querida de soldadura por Mu = 16 in
 placa B: use 8.0 in a lo largo de cada lado



la soldadura C:
 use 10 in y diametro de soldadura es : 0.19106
 use 10 in y diametro de soldadura es : Soldadura 1/4 in

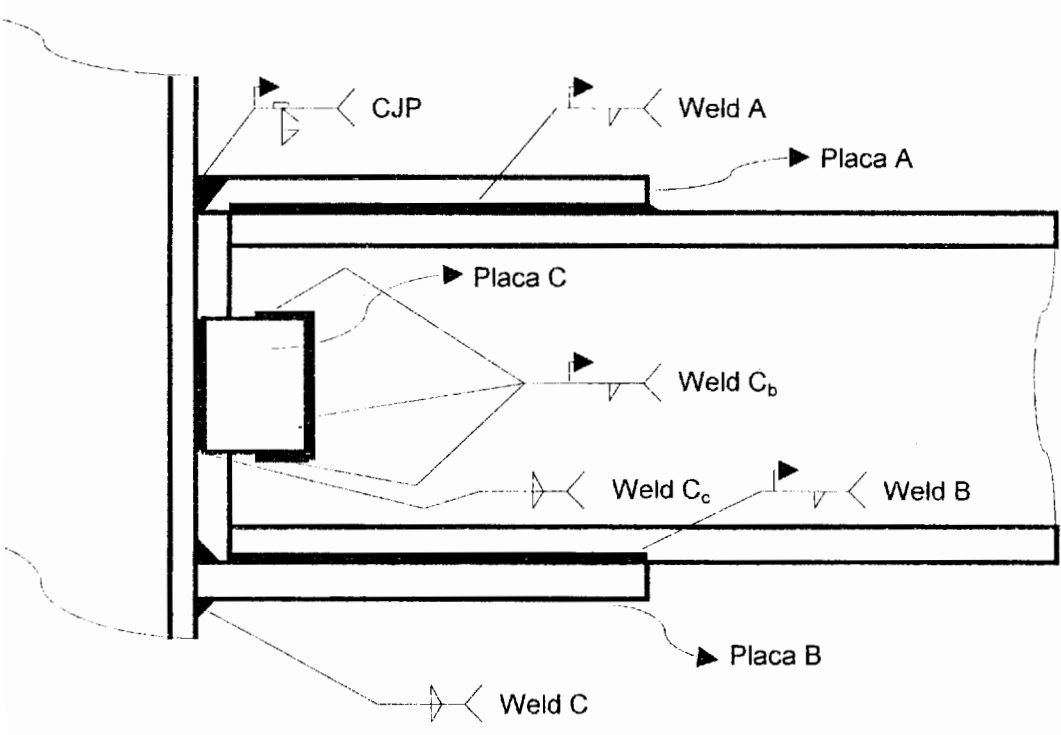
ca de corte C
 placa de corte = 7 in de longitud
 Placa t_C:



$$t_c = \frac{25.265}{0.9 * 36} = 0.77978 \text{ in}^2$$

$$t_c = \frac{0.7798}{7 \text{ in}} = 0.111 \text{ in}$$

placa 1/4 x 4.5 x 7 in
 use 7 in y diametro de soldadura es : 0.08103
 use 7 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in
 placa 1/4 x 4.5 x 7 in



Depth d (in)	t _w (in)	b _f (in)	t _f (in)
21.43	0.515	8.36	0.835

4 Kips-pie	F _y =	36 Ksi
20 Kips		

$$\frac{M_u}{d} = \frac{134.188 * 12}{21.43} = 75.140 \text{ Kips}$$

$$A_t = \frac{75.140}{0.9 * 36} = 2.31914 \text{ in}^2$$

patin de arriba :

ancho de la placa: 8 in

Placa t_A:

$$t_A = \frac{2.3191}{8 \text{ in}} = 0.290 \text{ in}$$

Placa 5/16 X 8 in

de placa (t_f) = Placa 5/16

ancho de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

ancho de la soldadura: Soldadura 1/8

de soldadura (w) = Soldadura 1/4

proceso (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

de soldadura F_{EXX} = E70

garganta efectiva (t) = 0.707*w

garganta efectiva (t) = 0.17675 in

de la soldadura por pulgada = ϕ * F_w

r = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t

de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

de la soldadura por Mu = 14 in

de la placa A: use 5 in de ancho y 4.5 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

patin de abajo :

ancho de la placa: 10 in

Placa t_B:

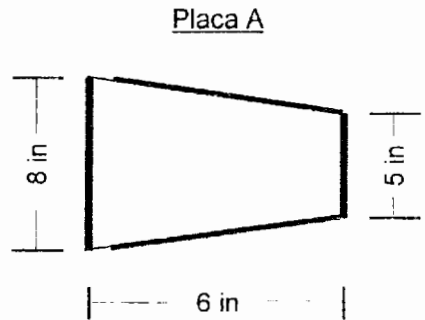
$$t_B = \frac{2.3191}{10 \text{ in}} = 0.232 \text{ in}$$

Placa 1/4 X 10 in

de placa (t_f) = Placa 1/4

ancho de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

ancho de la soldadura: Soldadura 1/8



de soldadura (w) = Soldadura 1/4

de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$
 de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in
 de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$
 $F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$
 de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

requerida de soldadura por Mu = 14 in
 placa B: use 7.0 in a lo largo de cada lado

de la soldadura C:
 use 10 in y diametro de soldadura es: 0.1687
 use 10 in y diametro de soldadura es: Soldadura $3/16 \text{ in}$

de la placa de corte C
 placa de corte = 8 in de longitud

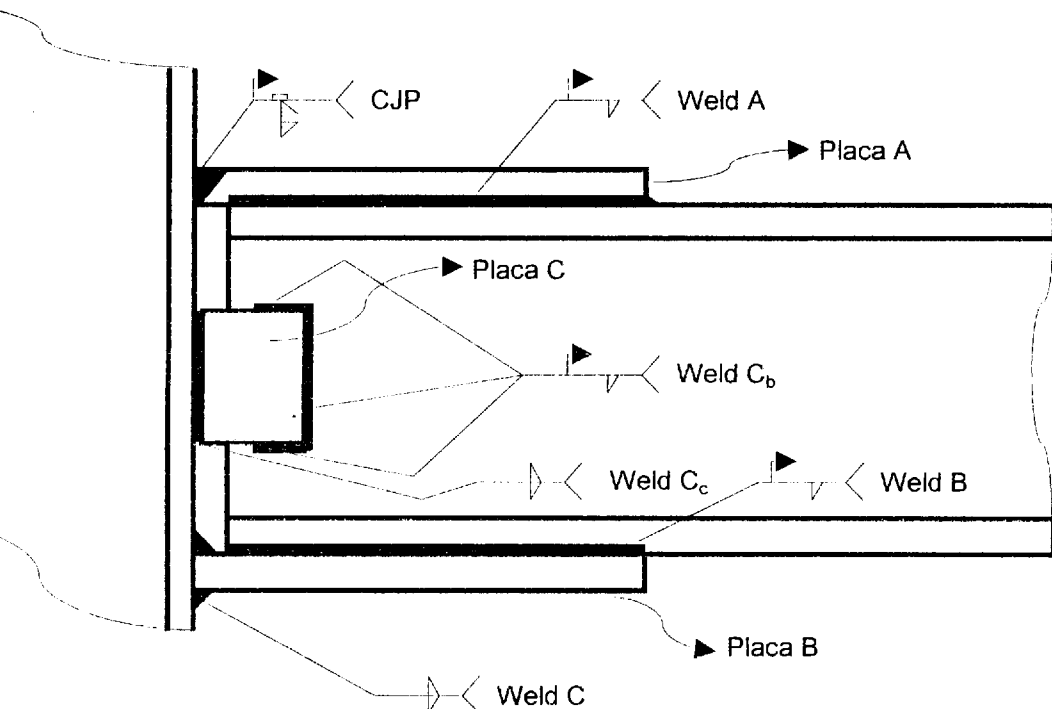
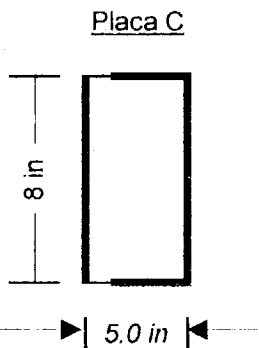
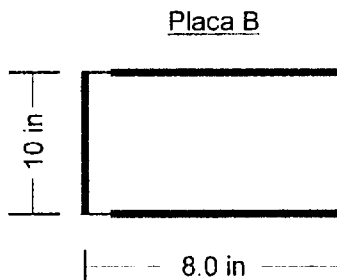
Placa t_c :
 $t_c = \frac{20.454}{0.9 * 36} = 0.6313 \text{ in}^2$

$t_c = \frac{0.6313}{8 \text{ in}} = 0.079 \text{ in}$

placa $1/4 \times 5 \times 8 \text{ in}$

use 8 in y diametro de soldadura es: 0.0574
 use 8 in y diametro de soldadura es: Soldadura $3/16 \text{ in}$

placa $1/4 \times 5 \times 8 \text{ in}$



Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
21.62	0.580	8.42	0.93

2 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi
29 Kips		

$$\frac{Mu}{d} = \frac{122.135 * 12}{21.62} = 67.790 \text{ Kips}$$

$$t_f = \frac{67.790}{0.9 * 36} = 2.09228 \text{ in}^2$$

patin de arriba :

ancho de la placa: 8 in

Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.0923}{8 \text{ in}} = 0.262 \text{ in}$$

Placa 5/16 X 8 in

de placa (t_f) = Placa 5/16

máximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

mínimo de la soldadura: Soldadura 1/8

de soldadura (w) = Soldadura 1/4

de soldadura (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

de soldadura F_{EXX} = E70

$$a \text{ garganta efectiva (t)} = 0.707 * w$$

$$a \text{ garganta efectiva (t)} = 0.17675 \text{ in}$$

$$b \text{ de la soldadura por pulgada} = \Phi * F_w$$

$$b = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$$

$$b \text{ de la soldadura por pulgada} = 5.56763 \text{ Klb/in}$$

$$l \text{ requerida de soldadura por Mu} = 13 \text{ in}$$

Placa A: use 5 in de ancho y 4.0 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

patin de abajo :

ancho de la placa: 10 in

Placa t_B :

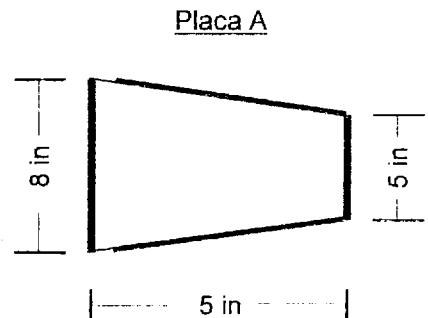
$$t_B = \frac{2.0923}{10 \text{ in}} = 0.209 \text{ in}$$

Placa 1/4 X 10 in

de placa (t_f) = Placa 1/4

máximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

mínimo de la soldadura: Soldadura 1/8



espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$

onde $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

longitud requerida de soldadura por Mu = 13 in

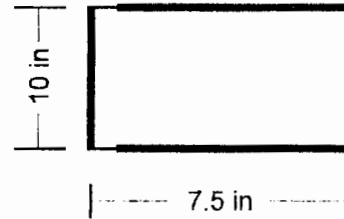
soldadura placa B: use 6.5 in a lo largo de cada lado

diseño de la soldadura C:

use 10 in y diametro de soldadura es: 0.1522

use 10 in y diametro de soldadura es: Soldadura 3/16 in

Placa B



diseño placa de corte C

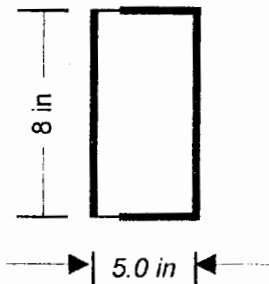
use una placa de corte = 8 in de longitud

espesor de Placa t_c:

$$t_c = \frac{V}{\phi * F_t} = \frac{28.716}{0.9 * 36} = 0.8863 \text{ in}^2$$

$$t_c = \frac{0.8863}{8 \text{ in}} = 0.111 \text{ in}$$

Placa C

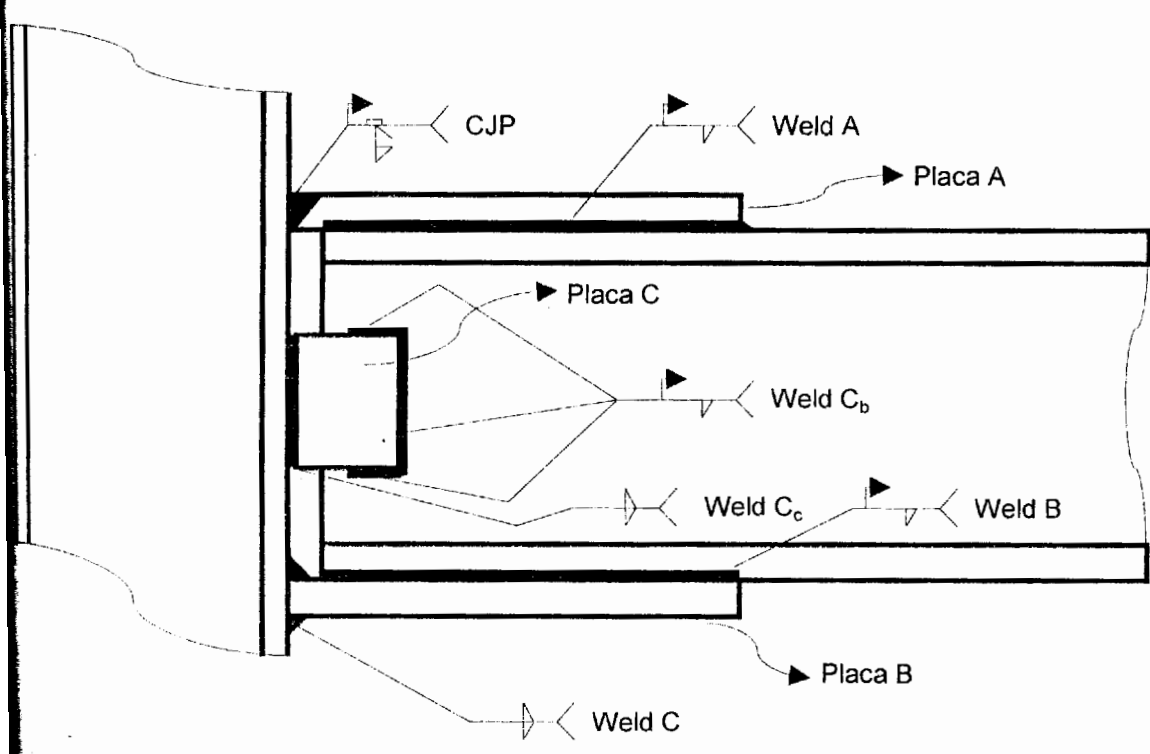


use Placa 1/4 x 5 x 8 in

use 8 in y diametro de soldadura es: 0.08059

use 8 in y diametro de soldadura es: Soldadura 3/16 in

use Placa 1/4 x 5 x 8 in



			(NIP)	(KIP-ft)	Esp.	Anc1.	Anc2.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.	Diam.		
15	261	W21*73	0.686	-150.628	3/8	8	6	6	16	1/4	1/4	10	9	16	1/4	1/4	4.5	7	10	1/4	
14	262	W21*73	19.287	-117.743	5/16	8	6	4	12	1/4	1/4	10	7	12	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16	
13	263	W21*73	19.287	-117.063	5/16	8	6	4	12	1/4	1/4	10	7	12	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16	
12	264	W21*73	19.287	-116.785	5/16	8	6	4	12	1/4	1/4	10	7	12	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16	
11	265	W21*73	19.287	-111.091	1/4	8	6	4	12	1/4	1/4	10	7	12	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16	
10	266	W21*83	19.287	-120.623	5/16	8	5	5	13	1/4	1/4	10	7.5	13	1/4	1/4	5	8	10	3/16	
9	267	W21*83	19.287	-132.673	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	3/16	
8	268	W21*83	19.287	-134.188	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	3/16	
7	269	W21*83	19.287	-127.947	5/16	8	5	5	13	1/4	1/4	10	7.5	13	1/4	1/4	5	8	10	3/16	
6	270	W21*83	19.287	-110.755	1/4	8	5	5	12	1/4	1/4	10	7	12	1/4	1/4	5	8	10	3/16	
5	271	W21*93	19.287	-98.546	1/4	8	5	3	10	1/4	1/4	10	6	10	1/4	1/4	5	8	10	3/16	
4	272	W21*93	19.287	-83.815	1/4	8	5	3	9	1/4	1/4	10	5.5	9	1/4	1/4	5	8	10	3/16	
3	273	W21*93	0.6864	-13.13	-69.173	1/4	8	3	5	7	1/4	1/4	10	4.5	7	1/4	1/4	5	8	10	3/16
2	274	W21*93	19.287	-11.83	-53.7	1/4	8	3	5	6	1/4	1/4	10	4	6	1/4	1/4	5	8	10	3/16
1	1421	W21*93	0.6864	-28.716	-122.135	5/16	8	5	13	1/4	1/4	10	7.5	13	1/4	1/4	5	8	10	3/16	

PISO	FRAME	PERFIL	LOC	V2 (Kip)	M3 (Kip-ft)	Soldadura C _c		Soldadura C _b	
						Long.	Diam.	Long.	Diam.
15	261	W21*73	0.686	-25.265	-150.628	7	3/16	14	3/16
14	262	W21*73	19.287	18.675	-117.743	7	3/16	14	3/16
13	263	W21*73	19.287	18.675	-117.063	7	3/16	14	3/16
12	264	W21*73	19.287	18.678	-116.785	7	3/16	14	3/16
11	265	W21*73	19.287	17.938	-111.091	7	3/16	14	3/16
10	266	W21*83	19.287	18.9787	-120.623	8	3/16	16	3/16
9	267	W21*83	19.287	20.29	-132.673	8	3/16	16	3/16
8	268	W21*83	19.287	20.454	-134.188	8	3/16	16	3/16
7	269	W21*83	19.287	19.777	-127.947	8	3/16	16	3/16
6	270	W21*83	19.287	17.8	-110.755	8	3/16	16	3/16
5	271	W21*93	19.287	16.475	-98.546	8	3/16	16	3/16
4	272	W21*93	19.287	14.888	-83.815	8	3/16	16	3/16
3	273	W21*93	0.6864	-13.13	-69.173	8	3/16	16	3/16
2	274	W21*93	19.287	11.83	-53.7	8	3/16	16	3/16
1	1421	W21*93	0.6864	-28.716	-122.135	8	3/16	16	3/16

Esp. Espesor de placa (in)

Anc1. Ancho 1 de placa (in)

Anc2. Ancho 2 de placa (in)

Long. Longitud de placa o longitud de soldadura (in)

Diam. Diámetro de soldadura (in)

FILE NO.	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	Y (Kip-ft)	MZ (Kip-ft)	MS (Kip-ft)
302	ENVELOPE MAX	0,8716667	6,67E-14	2,451595	3,61E-17	3,46E-03	4,82E-16	68,397
302	ENVELOPE MAX	16,64303	6,67E-14	24,96785	3,61E-17	3,46E-03	5,98E-16	77,53181
302	ENVELOPE MIN	0,8716667	-6,89E-14	-27,69166	-3,57E-17	-5,12E-03	-4,81E-16	-152,5145
302	ENVELOPE MIN	16,64303	-6,89E-14	-4,30123	-3,57E-17	-5,12E-03	-6,04E-16	-127,8245
303	ENVELOPE MAX	0,8716667	7,50E-14	2,085567	1,74E-16	3,62E-03	6,10E-16	65,85928
303	ENVELOPE MAX	16,64303	7,50E-14	24,50723	1,74E-16	3,62E-03	2,19E-15	78,33709
303	ENVELOPE MIN	0,8716667	-7,30E-14	-27,85735	-1,75E-16	-4,88E-03	-6,15E-16	-153,4394
303	ENVELOPE MIN	16,64303	-7,30E-14	-4,372329	-1,75E-16	-4,88E-03	-2,19E-15	-123,7064
304	ENVELOPE MAX	0,8716667	1,19E-13	1,64649	9,18E-17	3,43E-03	7,76E-16	62,17744
304	ENVELOPE MAX	16,64303	1,19E-13	23,99157	9,18E-17	3,43E-03	1,58E-15	77,05132
304	ENVELOPE MIN	0,8716667	-1,21E-13	-27,82113	-9,06E-17	-5,16E-03	-7,72E-16	-153,6912
304	ENVELOPE MIN	16,64303	-1,21E-13	-4,259536	-9,06E-17	-5,16E-03	-1,60E-15	-120,0006
330	ENVELOPE MAX	0,7454166	1,11E-14	-3,671917	5,35E-18	1,52E-03	1,26E-16	37,69871
330	ENVELOPE MAX	18,93962	1,11E-14	26,95691	5,35E-18	1,52E-03	5,26E-17	36,42587
330	ENVELOPE MIN	0,7454166	-1,09E-14	-26,64426	-5,51E-18	-5,22E-03	-1,25E-16	-132,9788
330	ENVELOPE MIN	18,93962	-1,09E-14	3,849619	-5,51E-18	-5,22E-03	-4,83E-17	-136,1519
331	ENVELOPE MAX	0,7454166	2,50E-14	-2,053948	5,72E-17	3,91E-03	1,70E-16	49,25259
331	ENVELOPE MAX	18,93962	2,50E-14	28,13597	5,72E-17	3,91E-03	9,65E-16	49,93869
331	ENVELOPE MIN	0,7454166	-2,55E-14	-28,18513	-5,74E-17	-2,97E-03	-1,72E-16	-148,7038
331	ENVELOPE MIN	18,93962	-2,55E-14	2,019472	-5,74E-17	-2,97E-03	-9,63E-16	-148,6291
335	ENVELOPE MAX	0,7454166	7,04E-14	-2,338676	4,19E-17	2,70E-03	5,99E-16	46,30816
335	ENVELOPE MAX	18,93962	7,04E-14	26,21527	4,19E-17	2,70E-03	6,85E-16	47,29142
335	ENVELOPE MIN	0,7454166	-7,19E-14	-26,35836	-4,09E-17	-2,46E-03	-6,06E-16	-141,2417
335	ENVELOPE MIN	18,93962	-7,19E-14	2,235068	-4,09E-17	-2,46E-03	-7,11E-16	-139,9808
336	ENVELOPE MAX	0,7454166	5,69E-14	-2,249583	8,16E-17	2,83E-03	1,14E-15	47,18589
336	ENVELOPE MAX	18,93962	5,69E-14	26,34016	8,16E-17	2,83E-03	8,26E-16	46,71318
336	ENVELOPE MIN	0,7454166	-6,33E-14	-26,25631	-8,01E-17	-2,57E-03	-1,14E-15	-140,2675
336	ENVELOPE MIN	18,93962	-6,33E-14	2,301326	-8,01E-17	-2,57E-03	-8,53E-16	-141,0284
337	ENVELOPE MAX	0,7454166	8,09E-14	-0,914294	8,99E-17	3,41E-03	7,36E-16	59,33094
337	ENVELOPE MAX	18,93962	8,09E-14	27,69534	8,99E-17	3,41E-03	2,16E-15	58,09776
337	ENVELOPE MIN	0,7454166	-8,23E-14	-27,48496	-8,81E-17	-3,12E-03	-7,23E-16	-151,4124

338	ENVELOPE MIN	18,93962	-1,12E-13	-0,104114	-1,39E-16	-3,59E-03	-3,68E-15	-165,1274
339	ENVELOPE MAX	0,7454166	1,56E-13	-1,38E-02	1,79E-16	3,82E-03	2,63E-15	67,56153
339	ENVELOPE MAX	18,93962	1,56E-13	28,63259	1,79E-16	3,82E-03	1,49E-15	64,86582
339	ENVELOPE MIN	0,7454166	-1,67E-13	-28,18858	-1,77E-16	-3,50E-03	-2,62E-15	-157,7642
339	ENVELOPE MIN	18,93962	-1,67E-13	0,3123615	-1,77E-16	-3,50E-03	-1,53E-15	-161,8233
340	ENVELOPE MAX	0,7454166	5,65E-14	-1,831141	3,92E-16	2,48E-03	1,20E-15	50,48613
340	ENVELOPE MAX	18,93962	5,65E-14	26,62749	3,92E-16	2,48E-03	5,90E-15	47,95866
340	ENVELOPE MIN	0,7454166	-5,65E-14	-26,22137	-3,84E-16	-2,28E-03	-1,15E-15	-140,6794
340	ENVELOPE MIN	18,93962	-5,65E-14	2,104069	-3,84E-16	-2,28E-03	-6,00E-15	-144,3293
341	ENVELOPE MAX	0,7454166	3,02E-13	-3,153418	1,93E-16	2,16E-03	1,61E-15	38,48763
341	ENVELOPE MAX	18,93962	3,02E-13	25,30874	1,93E-16	2,16E-03	3,98E-15	35,77705
341	ENVELOPE MIN	0,7454166	-2,87E-13	-24,88063	-1,97E-16	-1,95E-03	-1,62E-15	-128,4963
341	ENVELOPE MIN	18,93962	-2,87E-13	3,441281	-1,97E-16	-1,95E-03	-3,92E-15	-132,2989
342	ENVELOPE MAX	0,7454166	2,82E-13	-4,832477	1,14E-16	1,75E-03	1,13E-15	23,28839
342	ENVELOPE MAX	18,93962	2,82E-13	23,63335	1,14E-16	1,75E-03	1,07E-15	20,34863
342	ENVELOPE MIN	0,7454166	-2,99E-13	-23,18213	-1,10E-16	-1,53E-03	-1,06E-15	-113,0399
342	ENVELOPE MIN	18,93962	-2,99E-13	5,136117	-1,10E-16	-1,53E-03	-1,05E-15	-116,9671
343	ENVELOPE MAX	0,7454166	2,39E-13	-6,598194	1,20E-16	1,23E-03	1,97E-15	7,099771
343	ENVELOPE MAX	18,93962	2,39E-13	21,86507	1,20E-16	1,23E-03	3,37E-15	4,261967
343	ENVELOPE MIN	0,7454166	-2,41E-13	-21,43153	-1,28E-16	-1,05E-03	-2,03E-15	-97,31454
343	ENVELOPE MIN	18,93962	-2,41E-13	6,889275	-1,28E-16	-1,05E-03	-3,28E-15	-101,0688
344	ENVELOPE MAX	0,7454166	2,12E-13	-8,285428	3,41E-16	1,22E-03	2,85E-15	-7,382137
344	ENVELOPE MAX	18,93962	2,12E-13	20,41017	3,41E-16	1,22E-03	4,53E-15	-11,82281
344	ENVELOPE MIN	0,7454166	-2,17E-13	-19,65657	-3,45E-16	-7,24E-04	-2,87E-15	-79,73288
344	ENVELOPE MIN	18,93962	-2,17E-13	8,70809	-3,45E-16	-7,24E-04	-4,49E-15	-84,80417

RFIL

21*73

Depth d (in)	t _w (in)	b _f (in)	t _f (in)
21.24	0.455	8.30	0.74

153 Kips-pie	F _y =	36 Ksi
28 Kips		

$$\frac{Mu}{d} = \frac{152.514 * 12}{21.24} = 86.166 \text{ Kips}$$

$$\frac{r}{F_t} = \frac{86.166}{0.9 * 36} = 2.65945 \text{ in}^2$$

patin de arriba :
 ancho de la placa: 8 in
 Placa t_A:

$$t_A = \frac{2.6594}{8 \text{ in}} = 0.332 \text{ in}$$

Placa 3/8 X 8 in

de placa (t_f) = Placa 3/8

maximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16
 minimo de la soldadura: Soldadura 3/16

de soldadura (w) = Soldadura 1/4

diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

de soldadura F_{EXX} = E70

la garganta efectiva (t) = 0.707*w

la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

de la soldadura por pulgada = ϕ * Fw

F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t

de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

requerida de soldadura por Mu = 16 in

Placa A : use 6 in de ancho y 5.0 in a lo largo de cada lado
 use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope
 use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

patin de abajo :

ancho de la placa: 10 in

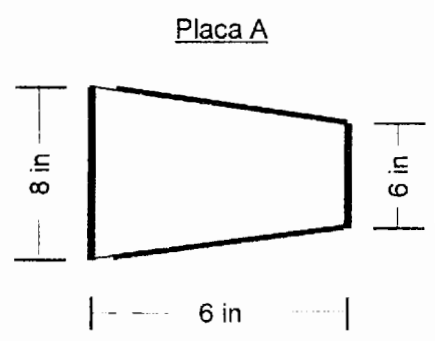
Placa t_B:

$$t_B = \frac{2.6594}{10 \text{ in}} = 0.266 \text{ in}$$

Placa 1/4 X 10 in

de placa (t_f) = Placa 1/4

maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4
 minimo de la soldadura: Soldadura 1/8



de soldadura (w) = Soldadura 1/4

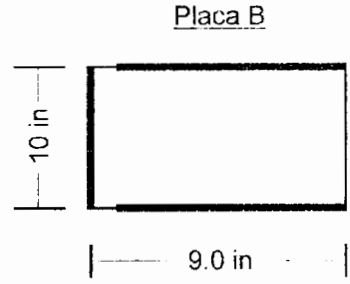
la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$
 la garganta efectiva (t) = 0.17675 in
 d de la soldadura por pulgada = $\Phi * Fw$
 $Fw = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$
 d de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

requerida de soldadura por Mu = 16 in

Placa B: use 8.0 in a lo largo de cada lado

la soldadura C:

use 10 in y diametro de soldadura es: 0.19345
 use 10 in y diametro de soldadura es: Soldadura 1/4 in



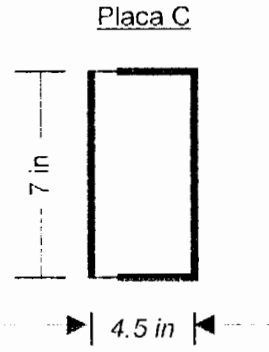
placa de corte C

placa de corte = 7 in de longitud

Placa t_C:

$\frac{27.690}{0.9 * 36} = 0.85463 \text{ in}^2$

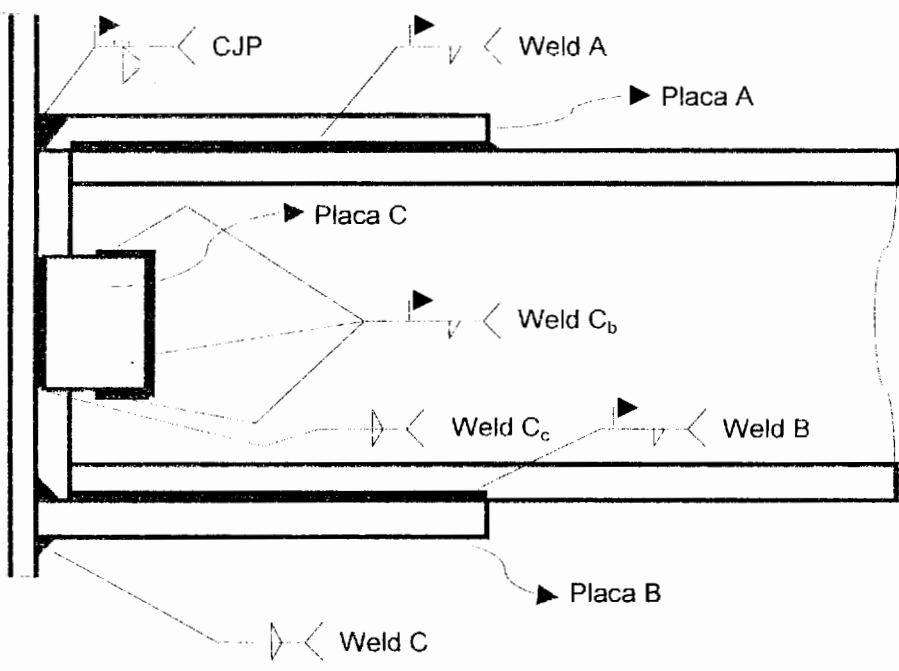
$t_c = \frac{0.8546}{7 \text{ in}} = 0.122 \text{ in}$



Placa 1/4 x 4.5 x 7 in

use 7 in y diametro de soldadura es: 0.08881
 use 7 in y diametro de soldadura es: Soldadura 3/16 in

Placa 1/4 x 4.5 x 7 in



PERFIL

V 21*83

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
21.43	0.515	8.36	0.835

M_u	165 Kips-pie	F_y	36 Ksi
P_u	29 Kips		

$$C = \frac{M_u}{d} = \frac{165.127 * 12}{21.43} = 92.465 \text{ Kips}$$

$$T = \frac{C}{\phi * F_t} = \frac{92.465}{0.9 * 36} = 2.85386 \text{ in}^2$$

A de patin de arriba :

Dimensione ancho de la placa: 8 in

espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.8539}{8 \text{ in}} = 0.357 \text{ in}$$

Placa 3/8 X 8 in

espesor de placa (t_f) = Placa 3/8

Tamaño maximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 3/16

espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Método de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Tipo de soldadura F_{EXX} = E70

Factor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

Factor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$

$\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

Longitud requerida de soldadura por M_u = 17 in

Para placa A, use 5 in de ancho y 6.0 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

B de patin de abajo :

Dimensione ancho de la placa: 10 in

espesor de Placa t_B :

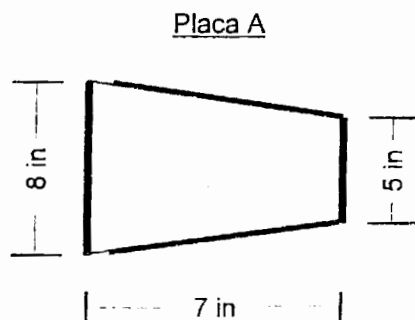
$$t_B = \frac{2.8539}{10 \text{ in}} = 0.285 \text{ in}$$

Placa 1/4 X 10 in

espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

Tamaño maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 1/8



Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$

onde $\Phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

longitud requerida de soldadura por Mu = 17 in

longitud placa B: use 9.5 in a lo largo de cada lado

señal de la soldadura C:

use 10 in y diametro de soldadura es : 0.2076

use 10 in y diametro de soldadura es : Soldadura 1/4 in

señal placa de corte C

longitud placa de corte = 8 in de longitud

espesor de Placa t_C:

$$t_c = \frac{V}{\Phi * F_t} = \frac{28.990}{0.9 * 36} = 0.89475 \text{ in}^2$$

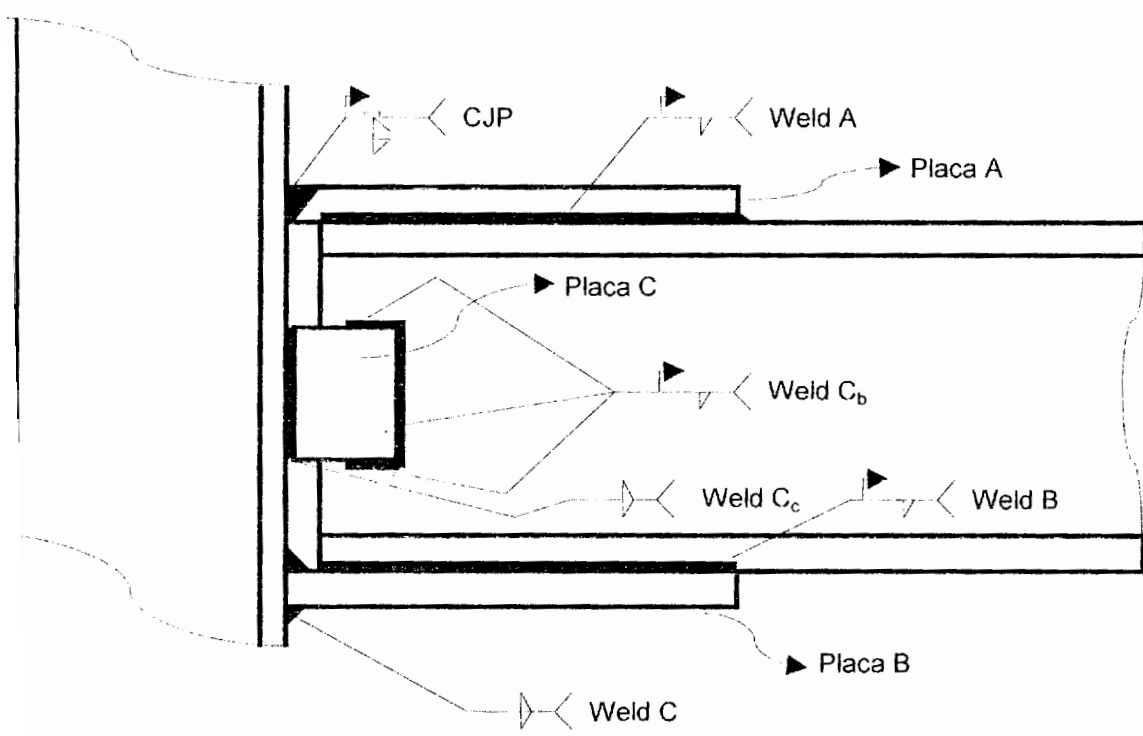
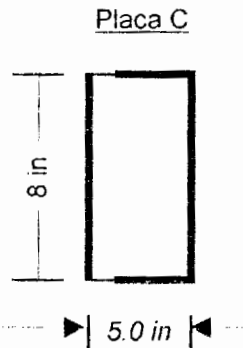
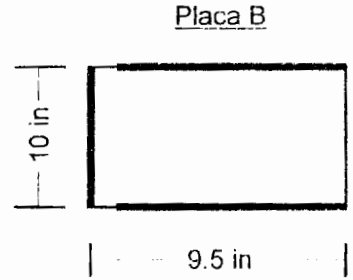
$$t_c = \frac{0.8948}{8 \text{ in}} = 0.112 \text{ in}$$

longitud Placa 1/4 x 5 x 8 in

use 8 in y diametro de soldadura es : 0.08136

use 8 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in

longitud Placa 1/4 x 5 x 8 in



PERFIL

W 21*93

Depth d (in)	t _w (in)	b _f (in)	t _f (in)
21.62	0.580	8.42	0.93

M=	144 Kips-pie	F _y =	36 Ksi
V=	27 Kips		

$$C = \frac{Mu}{d} = \frac{144.329 * 12}{21.62} = 80.109 \text{ Kips}$$

$$= \frac{T}{\Phi * F_t} = \frac{80.109}{0.9 * 36} = 2.47249 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

Sección ancho de la placa: 8 in

Espesor de Placa t_A:

$$t_A = \frac{2.4725}{8 \text{ in}} = 0.309 \text{ in}$$

se Placa 5/16 X 8 in

Espeor de placa (t_f) = Placa 5/16

Tamaño máximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 1/8

Tamaño de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Método de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70

Factor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

Factor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = Φ * F_w

Factor de Φ * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

Longitud requerida de soldadura por Mu = 15 in

Soldadura placa A, use 5 in de ancho y 5.0 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

Sección ancho de la placa: 10 in

Espesor de Placa t_B:

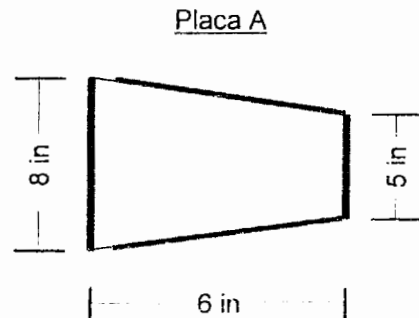
$$t_B = \frac{2.4725}{10 \text{ in}} = 0.247 \text{ in}$$

se Placa 1/4 X 10 in

Espeor de placa (t_f) = Placa 1/4

Tamaño máximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 1/8



espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$

donde $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

longitud requerida de soldadura por Mu = 15 in

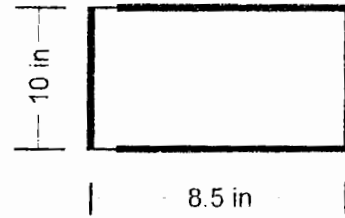
para soldadura placa B use 7.5 in a lo largo de cada lado

señal de la soldadura C:

use 10 in y diametro de soldadura es : 0.17985

use 10 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in

Placa B



señal placa de corte C

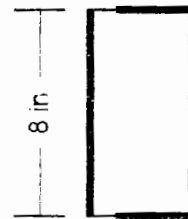
para una placa de corte = 8 in de longitud

espesor de Placa t_c:

$$t_c = \frac{V}{\phi * F_t} = \frac{26.627}{0.9 * 36} = 0.82182 \text{ in}^2$$

$$t_c = \frac{0.8218}{8 \text{ in}} = 0.103 \text{ in}$$

Placa C

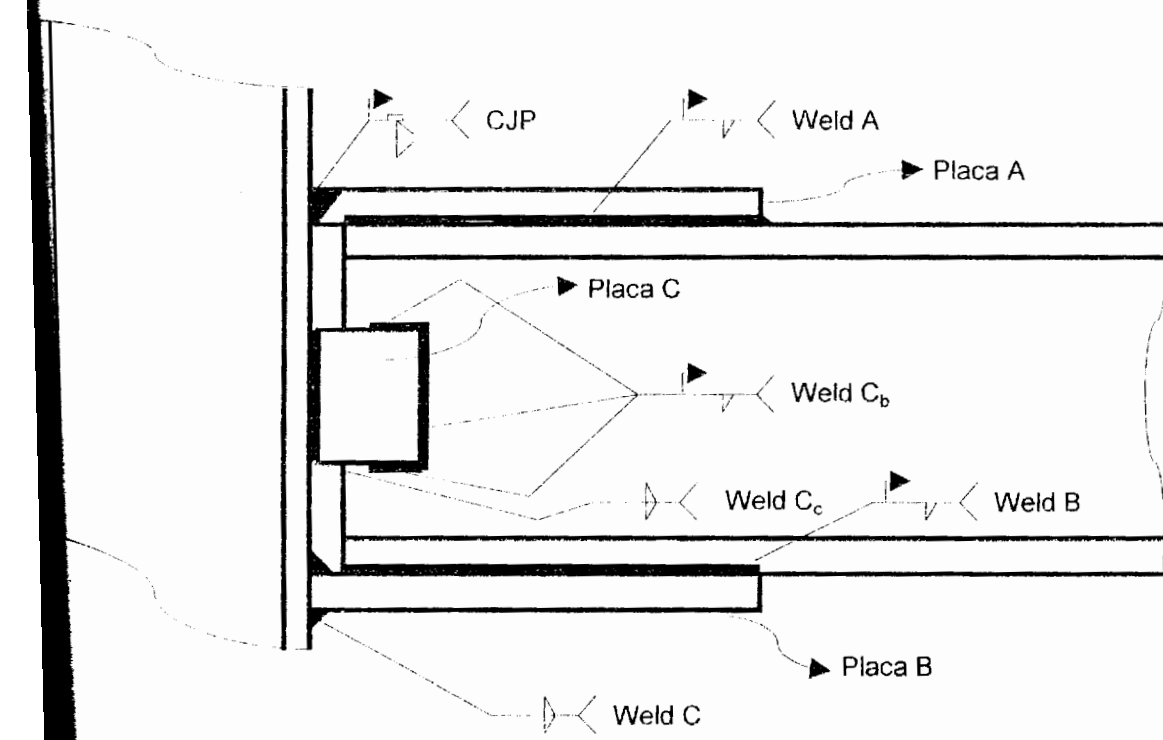


para Placa 1/4 x 5 x 8 in

use 8 in y diametro de soldadura es : 0.07473

use 8 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in

para Placa 1/4 x 5 x 8 in



PISO	FRAME	PERFIL	LOC	V2 (Kip)	M3 (Kip-ft)	Placa A			Soldadura A		Placa B		Soldadura B		Placa C		Soldadura C		
						Esp.	Anc1.	Anc2.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.
15	302	W21*73	0.8716	-27.691	-152.514	3/8	8	6	6	16	1/4	10	9	16	1/4	4.5	7	10	1/4
14	303	W21*73	0.8716	-27.857	-153.439	3/8	8	6	6	16	1/4	10	9	16	1/4	4.5	7	10	1/4
13	304	W21*73	0.8716	-27.8211	-153.691	3/8	8	6	6	16	1/4	10	9	16	1/4	4.5	7	10	1/4
12	330	W21*73	18.9396	26.9569	-136.151	5/16	8	6	5	14	1/4	10	8	14	1/4	4.5	7	10	3/16
11	331	W21*73	0.7454	-28.185	-148.703	3/8	8	6	6	16	1/4	10	9	16	1/4	4.5	7	10	1/4
10	335	W21*83	0.7454	-26.358	-141.241	5/16	8	5	6	15	1/4	10	8.5	15	1/4	5	8	10	3/16
9	336	W21*83	18.9396	26.34	-141.028	5/16	8	5	6	15	1/4	10	8.5	15	1/4	5	8	10	3/16
8	337	W21*83	18.9396	27.695	-153.353	3/8	8	5	7	16	1/4	10	9	16	1/4	5	8	10	1/4
7	338	W21*83	18.9396	28.99	-165.127	3/8	8	5	7	17	1/4	10	9.5	17	1/4	5	8	10	1/4
6	339	W21*83	18.9396	28.632	-161.823	3/8	8	5	7	17	1/4	10	9.5	17	1/4	5	8	10	1/4
5	340	W21*93	18.9396	26.627	-144.329	5/16	8	5	6	15	1/4	10	8.5	15	1/4	5	8	10	3/16
4	341	W21*93	18.9396	25.308	-132.298	5/16	8	6	5	14	1/4	10	8	14	1/4	5	8	10	3/16
3	342	W21*93	18.9396	23.633	-116.967	5/16	8	5	5	12	1/4	10	7	12	1/4	5	8	10	3/16
2	343	W21*93	18.9396	21.865	-101.068	1/4	8	5	4	11	1/4	10	6.5	11	1/4	5	8	10	3/16
1	344	W21*93	18.9396	20.41	-84.804	1/4	8	5	3	9	1/4	10	5.5	9	1/4	5	8	10	3/16

Esp. Espesor de placa (in)

Anc1. Ancho 1 de placa (in)

Anc2. Ancho 2 de placa (in)

Long. Longitud de placa o longitud de soldadura (in)

Diam. Diámetro de soldadura (in)

PISO	FRAME	PERFIL	LOC	V2 (Kip)	M3 (Kip-ft)	Soldadura Cc		Soldadura Cb	
						Long.	Diam.	Long.	Diam.
15	302	W21*73	0.8716	-27.691	-152.514	7	3/16	14	3/16
14	303	W21*73	0.8716	-27.857	-153.439	7	3/16	14	3/16
13	304	W21*73	0.8716	-27.8211	-153.691	7	3/16	14	3/16
12	330	W21*73	18.9396	26.9569	-136.151	7	3/16	14	3/16
11	331	W21*73	0.7454	-28.185	-148.703	7	3/16	14	3/16
10	335	W21*83	0.7454	-26.358	-141.241	8	3/16	16	3/16
9	336	W21*83	18.9396	26.34	-141.028	8	3/16	16	3/16
8	337	W21*83	18.9396	27.695	-153.353	8	3/16	16	3/16
7	338	W21*83	18.9396	28.99	-165.127	8	3/16	16	3/16
6	339	W21*83	18.9396	28.632	-161.823	8	3/16	16	3/16
5	340	W21*93	18.9396	26.627	-144.329	8	3/16	16	3/16
4	341	W21*93	18.9396	25.308	-132.298	8	3/16	16	3/16
3	342	W21*93	18.9396	23.633	-116.967	8	3/16	16	3/16
2	343	W21*93	18.9396	21.865	-101.068	8	3/16	16	3/16
1	344	W21*93	18.9396	20.41	-84.804	8	3/16	16	3/16

FRAME	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	T (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
1465	ENVELOPE MAX	0,9341667	2,56E-13	-8,55947	1,47E-16	5,56E-04	2,02E-15	-5,676108
1465	ENVELOPE MAX	19,3055	2,56E-13	22,04949	1,47E-16	5,56E-04	3,03E-15	-16,73429
1465	ENVELOPE MIN	0,9341667	-2,60E-13	-19,90923	-1,79E-16	-5,54E-04	-2,01E-15	-73,92532
1465	ENVELOPE MIN	19,3055	-2,60E-13	9,763539	-1,79E-16	-5,54E-04	-2,42E-15	-91,69003
1468	ENVELOPE MAX	0,9341667	3,30E-14	-1,389226	6,31E-17	3,64E-03	4,78E-16	55,9189
1468	ENVELOPE MAX	19,3055	3,30E-14	27,03747	6,31E-17	3,64E-03	7,00E-16	53,576
1468	ENVELOPE MIN	0,9341667	-3,41E-14	-26,42813	-6,43E-17	-3,06E-03	-4,92E-16	-140,2591
1468	ENVELOPE MIN	19,3055	-3,41E-14	1,802787	-6,43E-17	-3,06E-03	-6,92E-16	-148,6767
1469	ENVELOPE MAX	0,9341667	5,64E-14	-1,070833	3,81E-17	3,55E-03	7,72E-16	58,67762
1469	ENVELOPE MAX	19,3055	5,64E-14	27,42847	3,81E-17	3,55E-03	1,28E-15	53,64463
1469	ENVELOPE MIN	0,9341667	-5,68E-14	-26,37019	-3,97E-17	-3,06E-03	-8,22E-16	-139,8332
1469	ENVELOPE MIN	19,3055	-5,68E-14	1,788115	-3,97E-17	-3,06E-03	-1,30E-15	-152,4743
1470	ENVELOPE MAX	0,9341667	9,28E-14	-0,941367	4,81E-17	3,48E-03	5,66E-16	59,89237
1470	ENVELOPE MAX	19,3055	9,28E-14	27,59833	4,81E-17	3,48E-03	7,31E-16	53,29284
1470	ENVELOPE MIN	0,9341667	-9,32E-14	-26,28868	-6,16E-17	-3,00E-03	-5,91E-16	-139,0492
1470	ENVELOPE MIN	19,3055	-9,32E-14	1,829231	-6,16E-17	-3,00E-03	-5,03E-16	-153,9996
1471	ENVELOPE MAX	0,9341667	1,79E-14	-1,622325	8,44E-17	2,53E-03	6,91E-16	53,1922
1471	ENVELOPE MAX	19,3055	1,79E-14	26,72972	8,44E-17	2,53E-03	1,69E-15	45,84012
1471	ENVELOPE MIN	0,9341667	-1,79E-14	-25,36284	-7,86E-17	-2,23E-03	-7,45E-16	-131,6042
1471	ENVELOPE MIN	19,3055	-1,79E-14	2,549674	-7,86E-17	-2,23E-03	-1,85E-15	-146,6905
1472	ENVELOPE MAX	0,9341667	2,23E-14	-0,315673	1,38E-16	2,58E-03	7,96E-16	65,04427
1472	ENVELOPE MAX	19,3055	2,23E-14	28,05507	1,38E-16	2,58E-03	1,91E-15	57,26051
1472	ENVELOPE MIN	0,9341667	-2,31E-14	-26,56968	-1,33E-16	-2,30E-03	-7,46E-16	-142,5239
1472	ENVELOPE MIN	19,3055	-2,31E-14	1,324142	-1,33E-16	-2,30E-03	-1,94E-15	-159,0123
1473	ENVELOPE MAX	0,9341667	6,70E-14	0,9593053	1,32E-16	3,10E-03	1,74E-15	76,61407
1473	ENVELOPE MAX	19,3055	6,70E-14	29,34397	1,32E-16	3,10E-03	1,03E-15	68,55685
1473	ENVELOPE MIN	0,9341667	-6,38E-14	-27,76908	-1,46E-16	-2,72E-03	-1,75E-15	-153,3879
1473	ENVELOPE MIN	19,3055	-6,38E-14	0,1108123	-1,46E-16	-2,72E-03	-7,93E-16	-170,9912
1477	ENVELOPE MAX	0,9341667	1,12E-13	-3,097825	1,62E-16	1,97E-03	2,23E-15	39,23854
1477	ENVELOPE MAX	19,3055	1,12E-13	25,12485	1,62E-16	1,97E-03	4,24E-15	29,32233
1477	ENVELOPE MIN	0,9341667	-1,04E-13	-23,411	-1,62E-16	-1,68E-03	-2,23E-15	-114,6501

1475	ENVELOPE MAX	0,9341667	9,88E-14	-4,614027	1,25E-16	1,59E-03	1,89E-15	-1,92,8839
1476	ENVELOPE MAX	19,3055	9,88E-14	23,6145	1,25E-16	1,59E-03	1,60E-15	25,48249
1477	ENVELOPE MIN	0,9341667	-9,34E-14	-21,86375	-1,22E-16	-1,28E-03	-1,78E-15	15,05101
1478	ENVELOPE MIN	19,3055	-9,34E-14	5,805439	-1,22E-16	-1,28E-03	-1,54E-15	-100,5365
1479	ENVELOPE MAX	0,9341667	1,60E-13	-6,152601	1,40E-16	1,10E-03	2,07E-15	-118,4951
1479	ENVELOPE MAX	19,3055	1,60E-13	22,09144	1,40E-16	1,10E-03	1,24E-15	11,37593
1479	ENVELOPE MIN	0,9341667	-1,44E-13	-20,24247	-1,34E-16	-8,97E-04	-2,06E-15	-0,058934
1479	ENVELOPE MIN	19,3055	-1,44E-13	7,411199	-1,34E-16	-8,97E-04	-1,34E-15	-86,08078
1481	ENVELOPE MAX	0,9341667	1,09E-14	-3,996507	1,11E-17	2,93E-03	9,67E-17	-104,5554
1481	ENVELOPE MAX	19,3055	1,09E-14	25,08594	1,11E-17	2,93E-03	2,61E-16	32,91801
1481	ENVELOPE MIN	0,9341667	-1,12E-14	-25,5211	-1,10E-17	-2,69E-03	-9,64E-17	33,70171
1481	ENVELOPE MIN	19,3055	-1,12E-14	3,712212	-1,10E-17	-2,69E-03	-2,62E-16	-126,3049
1482	ENVELOPE MAX	0,9341667	4,32E-14	-1,496966	5,39E-17	3,38E-03	9,33E-17	-121,8762
1482	ENVELOPE MAX	19,3055	4,32E-14	27,75266	5,39E-17	3,38E-03	9,33E-17	52,59761
1482	ENVELOPE MIN	0,9341667	-4,37E-14	-27,13712	-5,38E-17	-3,11E-03	-8,42E-17	51,0184
1482	ENVELOPE MIN	19,3055	-4,37E-14	1,929018	-5,38E-17	-3,11E-03	-9,55E-16	-140,7668
1489	ENVELOPE MAX	0,9341667	1,29E-13	1,394266	9,01E-17	3,53E-03	8,27E-16	-150,2069
1489	ENVELOPE MAX	19,3055	1,29E-13	29,20657	9,01E-17	3,53E-03	2,36E-15	79,37547
1489	ENVELOPE MIN	0,9341667	-1,26E-13	-27,85081	-9,55E-17	-3,38E-03	-9,92E-16	73,05046
1489	ENVELOPE MIN	19,3055	-1,26E-13	-0,470407	-9,55E-17	-3,38E-03	-2,43E-15	-155,4329
1490	ENVELOPE MAX	0,9341667	2,23E-13	0,7336376	1,57E-16	3,44E-03	6,09E-16	-171,3745
1490	ENVELOPE MAX	19,3055	2,23E-13	28,55874	1,57E-16	3,44E-03	3,30E-15	73,37577
1490	ENVELOPE MIN	0,9341667	-2,20E-13	-27,12219	-1,61E-16	-3,26E-03	-6,90E-16	66,41126
1490	ENVELOPE MIN	19,3055	-2,20E-13	0,2454102	-1,61E-16	-3,26E-03	-3,31E-15	-148,803
1491	ENVELOPE MAX	0,9341667	1,69E-13	-1,42592	2,33E-16	2,25E-03	1,51E-15	-165,3542
1491	ENVELOPE MAX	19,3055	1,69E-13	26,19916	2,33E-16	2,25E-03	5,07E-15	53,31082
1491	ENVELOPE MIN	0,9341667	-1,66E-13	-24,86614	-2,18E-16	-2,15E-03	-1,44E-15	46,26037
1491	ENVELOPE MIN	19,3055	-1,66E-13	2,334637	-2,18E-16	-2,15E-03	-5,26E-15	-129,2482
1491	ENVELOPE MIN	19,3055	-1,66E-13	2,334637	-2,18E-16	-2,15E-03	-5,26E-15	-144,1164

PERFIL

W 21*73

Depth d (in)	t_w (in)	\bar{D}_f (in)	t_f (in)
21.24	0.455	8.30	0.74

$M_u =$	154 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi
$T_u =$	28 Kips		

$$C = \frac{M_u}{d} = \frac{153.999}{21.24} * 12 = 87.005 \text{ Kips}$$

$$T = \frac{T_u}{\phi * F_t} = \frac{87.005}{0.9 * 36} = 2.68534 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

Sección ancho de la placa: 8 in

Espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.6853}{8 \text{ in}} = 0.336 \text{ in}$$

Placa 3/8 X 8 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 3/8

Tamaño máximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 3/16

Tamaño de soldadura (w) = Soldadura 5/16

Método de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Tipo de soldadura F_{EXX} = E70Espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.2209375 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$ de $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 6.95953 Klb/in

Longitud requerida de soldadura por M_u = 13 in

Soldadura placa A: use 8 in de ancho y 5.5 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectando el patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

Sección ancho de la placa: 10 in

Espesor de Placa t_B :

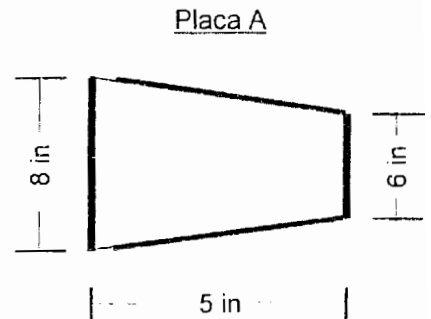
$$t_B = \frac{2.6853}{10 \text{ in}} = 0.269 \text{ in}$$

Placa 1/4 X 10 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

Tamaño máximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 1/8



espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$

onde $\Phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

longitud requerida de soldadura por Mu = 16 in

soldadura placa B: use 8.0 in a lo largo de cada lado

diseño de la soldadura C:

use 10 in y diametro de soldadura es: 0.19534

use 10 in y diametro de soldadura es: Soldadura 1/4 in

diseño placa de corte C

rate una placa de corte = 7 in de longitud

espesor de Placa t_c :

$$P = \frac{V}{\Phi * F_t} = \frac{27.598}{0.9 * 36} = 0.85179 \text{ in}^2$$

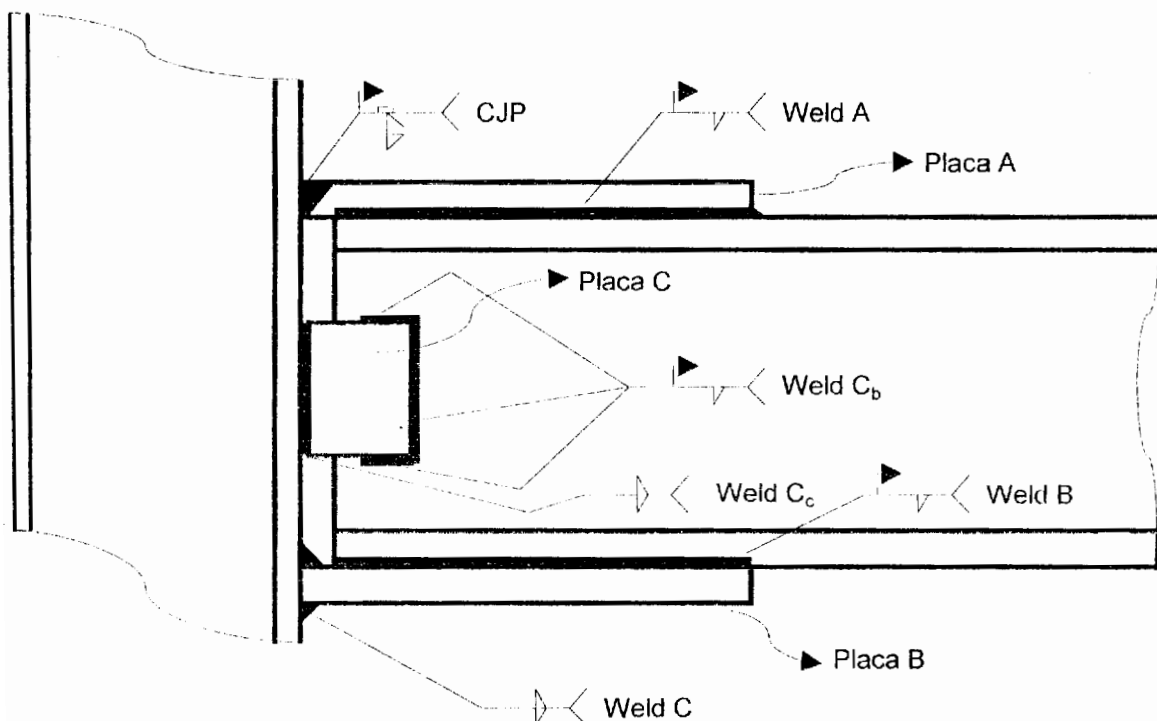
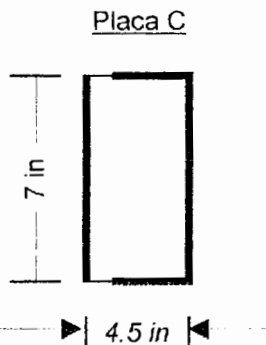
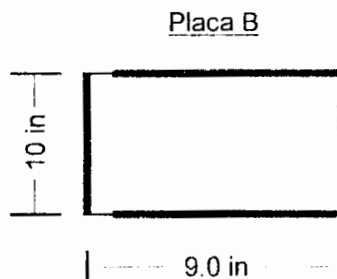
$$t_c = \frac{0.8518}{7 \text{ in}} = 0.122 \text{ in}$$

rate Placa 1/4 x 4.5 x 7 in

use 7 in y diametro de soldadura es: 0.08852

use 7 in y diametro de soldadura es: Soldadura 3/16 in

Use Placa 1/4 x 4.5 x 7 in



PERFIL

W 21*83

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
21.43	0.515	8.36	0.835

$M_u =$	171 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi
$V_u =$	29 Kips		

$$T = C = \frac{M_u}{d} = \frac{170.991 * 12}{21.43} = 95.749 \text{ Kips}$$

$$I_p = \frac{T}{\phi * F_t} = \frac{95.749}{0.9 * 36} = 2.9552 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

eleccion ancho de la placa: 8 in

espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.9552}{8 \text{ in}} = 0.369 \text{ in}$$

use Placa 3/8 X 8 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 3/8

tamaño maximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 3/16

espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

modo de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

electrodo de soldadura F_{EXX} = E70espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$ de $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

longitud requerida de soldadura por M_u = 18 in

soldadura placa A, use 5 in de ancho y 6.5 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

eleccion ancho de la placa: 10 in

espesor de Placa t_B :

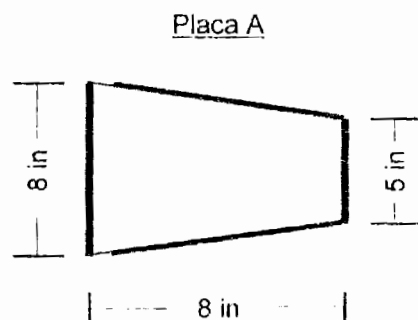
$$t_B = \frac{2.9552}{10 \text{ in}} = 0.296 \text{ in}$$

Placa 1/4 X 10 in

espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

tamaño maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 1/8



Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 \cdot w$

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi \cdot F_w$

onde $\Phi \cdot F_w = 0.75 \cdot 0.60 \cdot F_{EXX} \cdot t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

Longitud requerida de soldadura por Mu = 18 in

Soldadura placa B: use 9.0 in a lo largo de cada lado

Diseño de la soldadura C:

use 10 in y diametro de soldadura es : 0.21497

use 10 in y diametro de soldadura es : Soldadura 1/4 in

Diseño placa de corte C

Rate una placa de corte = 8 in de longitud

Espesor de Placa t_c :

$$D = \frac{V}{\Phi \cdot F_t} = \frac{29.344}{0.9 \cdot 36} = 0.90568 \text{ in}^2$$

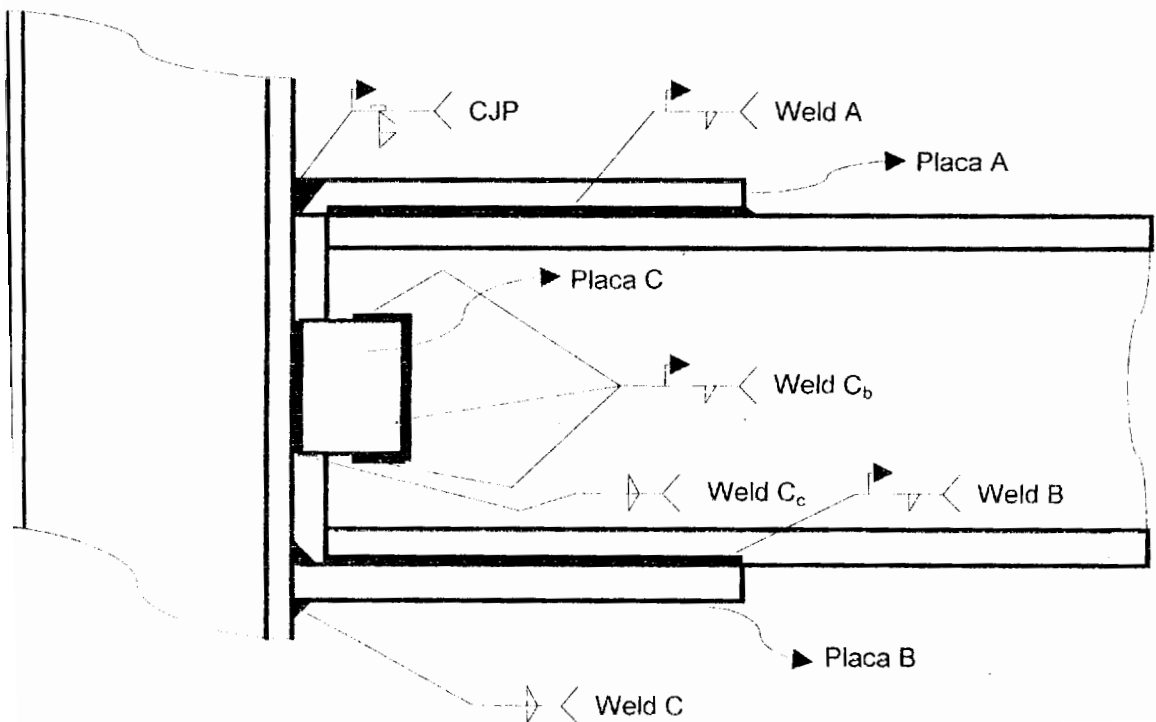
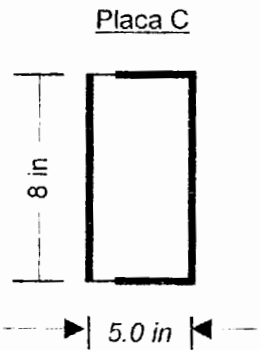
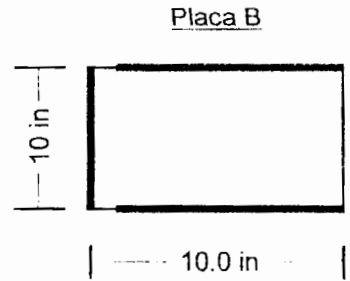
$$t_c = \frac{0.9057}{8 \text{ in}} = 0.113 \text{ in}$$

Rate Placa 1/4 x 5 x 8 in

use 8 in y diametro de soldadura es : 0.08235

use 8 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in

Use Placa 1/4 x 5 x 8 in



PERFIL

W 21*93

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
21.62	0.580	8.42	0.93

$M_u =$	171 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi
$V_u =$	29 Kips		

$$T = C = \frac{M_u}{d} = \frac{171.374 * 12}{21.62} = 95.120 \text{ Kips}$$

$$A_p = \frac{T}{\phi * F_t} = \frac{95.120}{0.9 * 36} = 2.93579 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

seleccione ancho de la placa: 8 in

espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.9358}{8 \text{ in}} = 0.367 \text{ in}$$

use Placa 3/8 X 8 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 3/8

Tamaño máximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 3/16

espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Método de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

electrodo de soldadura F_{EXX} = E70

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$ onde $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

longitud requerida de soldadura por M_u = 18 in

soldadura placa A: use 5 in de ancho y 0.5 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

seleccione ancho de la placa: 10 in

espesor de Placa t_B :

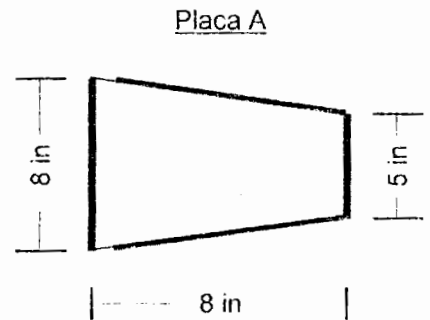
$$t_B = \frac{2.9358}{10 \text{ in}} = 0.294 \text{ in}$$

use Placa 1/4 X 10 in

espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

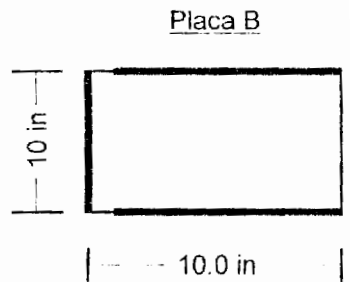
Tamaño máximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 1/8



Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w
 Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in
 Capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$
 donde $\Phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$
 Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in



Longitud requerida de soldadura por Mu = 18 in
 Soldadura placa B: use 9.0 in a lo largo de cada lado

Diseño de la soldadura C:

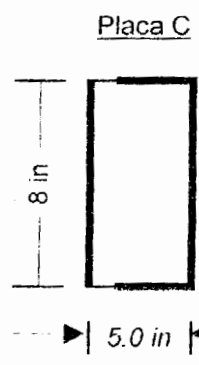
use 10 in y diametro de soldadura es : 0.21356
 use 10 in y diametro de soldadura es : Soldadura 1/4 in

Nece placa de corte C

trate una placa de corte = 8 in de longitud
 espesor de Placa t_c:

$$p = \frac{V}{\Phi * F_t} = \frac{29.206}{0.9 * 36} = 0.90142 \text{ in}^2$$

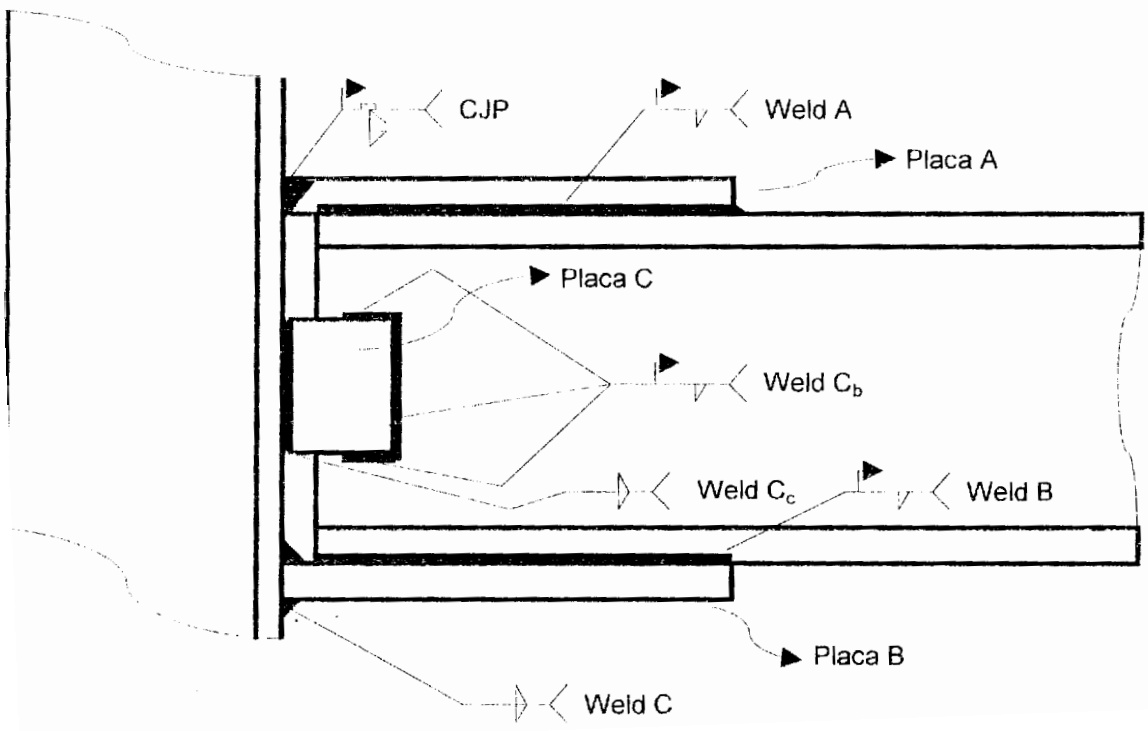
$$t_c = \frac{0.9014}{8 \text{ in}} = 0.113 \text{ in}$$



trate Placa 1/4 x 5 x 8 in

use 8 in y diametro de soldadura es : 0.08196
 use 8 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in

se Placa 1/4 x 5 x 8 in



PISO	FRAME	PERFIL	LOC	V2 (Kip)	M3 (Kip-ft)	Placa A			Soldadura A			Placa B			Soldadura B			Placa C			Soldadura C		
						Esp.	Anc1.	Anc2.	Long.	Long.	Diam.	Long.	Long.	Long.	Long.	Long.	Long.	Long.	Long.	Long.	Long.	Long.	Long.
15	1465	W21*73	19.305	22.049	-91.69	1/4	8	6	3	10	1/4	1/4	10	6	10	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16		
14	1468	W21*73	19.305	27.037	-148.677	3/8	8	6	6	16	1/4	1/4	10	9	16	1/4	1/4	4.5	7	10	1/4		
13	1469	W21*73	19.305	27.428	-152.474	3/8	8	6	6	16	1/4	1/4	10	9	16	1/4	1/4	4.5	7	10	1/4		
12	1470	W21*73	19.305	27.598	-153.999	3/8	8	6	6	16	1/4	1/4	10	9	16	1/4	1/4	4.5	7	10	1/4		
11	1471	W21*73	19.305	26.729	-146.691	3/8	8	6	6	15	1/4	1/4	10	8.5	15	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16		
10	1472	W21*83	19.305	28.055	-159.012	3/8	8	5	7	16	1/4	1/4	10	9	16	1/4	1/4	5	8	10	1/4		
9	1473	W21*83	19.305	29.344	-170.991	3/8	8	5	8	18	1/4	1/4	10	10	18	1/4	1/4	5	8	10	1/4		
8	1477	W21*83	19.305	25.124	-132.553	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
7	1478	W21*83	19.305	23.614	-118.495	5/16	8	5	5	12	1/4	1/4	10	7	12	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
6	1479	W21*83	19.305	22.091	-104.555	1/4	8	5	4	11	1/4	1/4	10	6.5	11	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
5	1481	W21*93	0.9341	-25.521	-126.304	5/16	8	5	5	13	1/4	1/4	10	7.5	13	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
4	1482	W21*93	19.305	27.752	-150.206	3/8	8	5	6	15	1/4	1/4	10	8.5	15	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
3	1489	W21*93	19.305	29.206	-171.374	3/8	8	5	8	18	1/4	1/4	10	10	18	1/4	1/4	5	8	10	1/4		
2	1490	W21*93	19.305	28.558	-165.354	3/8	8	5	7	17	1/4	1/4	10	9.5	17	1/4	1/4	5	8	10	1/4		
1	1491	W21*93	19.305	26.199	-144.116	5/16	8	5	6	15	1/4	1/4	10	8.5	15	1/4	1/4	5	8	10	3/16		

PISO	FRAME	PERFIL	LOC	V2 (Kip)	M3 (Kip-ft)	Soldadura C _c			Soldadura C _b		
						Long.	Diam.	Diam.	Long.	Long.	Diam.
15	1465	W21*73	19.305	22.049	-91.69	7	3/16	14	3/16	14	3/16
14	1468	W21*73	19.305	27.037	-148.677	7	3/16	14	3/16	14	3/16
13	1469	W21*73	19.305	27.428	-152.474	7	3/16	14	3/16	14	3/16
12	1470	W21*73	19.305	27.598	-153.999	7	3/16	14	3/16	14	3/16
11	1471	W21*73	19.305	26.729	-146.691	7	3/16	14	3/16	14	3/16
10	1472	W21*83	19.305	28.055	-159.012	8	3/16	16	3/16	16	3/16
9	1473	W21*83	19.305	29.344	-170.991	8	3/16	16	3/16	16	3/16
8	1477	W21*83	19.305	25.124	-132.553	8	3/16	16	3/16	16	3/16
7	1478	W21*83	19.305	23.614	-118.495	8	3/16	16	3/16	16	3/16
6	1479	W21*83	19.305	22.091	-104.555	8	3/16	16	3/16	16	3/16
5	1481	W21*93	0.9341	-25.521	-126.304	8	3/16	16	3/16	16	3/16
4	1482	W21*93	19.305	27.752	-150.206	8	3/16	16	3/16	16	3/16
3	1489	W21*93	19.305	29.206	-171.374	8	3/16	16	3/16	16	3/16
2	1490	W21*93	19.305	28.558	-165.354	8	3/16	16	3/16	16	3/16
1	1491	W21*93	19.305	26.199	-144.116	8	3/16	16	3/16	16	3/16

Esp. Espesor de placa (in)

Anc1. Ancho 1 de placa (in)

Anc2. Ancho 2 de placa (in)

Long. Longitud de placa o longitud de soldadura (in)

Diam. Diámetro de soldadura (in)

EN LA DIRECCIÓN X

FRAME	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	T (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
63	ENVELOPE MAX	0,725625	2,53E-14	1,331236	2,35E-17	4,59E-03	1,57E-16	72,51036
63	ENVELOPE MAX	18,95941	2,53E-14	27,87624	2,35E-17	4,59E-03	2,86E-16	74,81091
63	ENVELOPE MIN	0,725625	-2,50E-14	-27,73247	-2,32E-17	-2,98E-03	-1,60E-16	-158,5505
63	ENVELOPE MIN	18,95941	-2,50E-14	-1,25206	-2,32E-17	-2,98E-03	-2,95E-16	-157,5067
70	ENVELOPE MAX	0,725625	1,67E-13	8,805237	1,65E-16	3,87E-03	1,67E-15	115,9927
70	ENVELOPE MAX	18,95941	1,67E-13	24,14762	1,65E-16	3,87E-03	1,82E-15	122,0831
70	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,75E-13	-24,79501	-1,66E-16	-3,82E-03	-1,68E-15	-171,808
70	ENVELOPE MIN	18,95941	-1,75E-13	-9,251575	-1,66E-16	-3,82E-03	-1,80E-15	-167,927
71	ENVELOPE MAX	0,725625	1,57E-13	8,272993	4,66E-16	3,80E-03	2,22E-15	111,2514
71	ENVELOPE MAX	18,95941	1,57E-13	23,618	4,66E-16	3,80E-03	6,51E-15	117,0224
71	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,64E-13	-24,24728	-4,65E-16	-3,74E-03	-2,26E-15	-166,9001
71	ENVELOPE MIN	18,95941	-1,64E-13	-8,706477	-4,65E-16	-3,74E-03	-6,58E-15	-162,9818
72	ENVELOPE MAX	0,725625	3,84E-13	6,003957	3,92E-16	2,45E-03	1,21E-15	90,33391
72	ENVELOPE MAX	18,95941	3,84E-13	21,17601	3,92E-16	2,45E-03	5,91E-15	95,12982
72	ENVELOPE MIN	0,725625	-3,75E-13	-21,74679	-3,84E-16	-2,41E-03	-1,16E-15	-145,1253
72	ENVELOPE MIN	18,95941	-3,75E-13	-6,397129	-3,84E-16	-2,41E-03	-6,01E-15	-141,1329
73	ENVELOPE MAX	0,725625	3,04E-13	4,462388	1,93E-16	2,12E-03	1,61E-15	76,3306
73	ENVELOPE MAX	18,95941	3,04E-13	19,63301	1,93E-16	2,12E-03	3,99E-15	81,09582
73	ENVELOPE MIN	0,725625	-3,19E-13	-20,21282	-1,97E-16	-2,08E-03	-1,62E-15	-131,1729
73	ENVELOPE MIN	18,95941	-3,19E-13	-4,86173	-1,97E-16	-2,08E-03	-3,93E-15	-127,0112
74	ENVELOPE MAX	0,725625	2,92E-13	2,556642	1,14E-16	1,68E-03	1,14E-15	59,01127
74	ENVELOPE MAX	18,95941	2,92E-13	17,72758	1,14E-16	1,68E-03	1,07E-15	63,67812
74	ENVELOPE MIN	0,725625	-2,83E-13	-18,30545	-1,10E-16	-1,64E-03	-1,06E-15	-113,8097
74	ENVELOPE MIN	18,95941	-2,83E-13	-2,954678	-1,10E-16	-1,64E-03	-1,06E-15	-109,5792
75	ENVELOPE MAX	0,725625	1,52E-13	0,600124	1,20E-16	1,16E-03	1,97E-15	41,32542
75	ENVELOPE MAX	18,95941	1,52E-13	15,76421	1,20E-16	1,16E-03	3,37E-15	45,87696
75	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,58E-13	-16,38561	-1,28E-16	-1,13E-03	-2,03E-15	-96,56154
75	ENVELOPE MIN	18,95941	-1,58E-13	-1,027989	-1,28E-16	-1,13E-03	-3,28E-15	-91,54705
76	ENVELOPE MAX	0,725625	2,81E-13	-1,314772	3,41E-16	1,01E-03	2,85E-15	23,51675
76	ENVELOPE MAX	18,95941	2,81E-13	13,88744	3,41E-16	1,01E-03	4,53E-15	27,77511
76	ENVELOPE MIN	0,725625	-2,96E-13	-14,26654	-3,45E-16	-9,08E-04	-2,87E-15	-76,25817

123	ENVELOPE MAX	0,725625	3,43E-14	14,16455	5,90E-17	2,87E-03	4,58E-16	97,18565
123	ENVELOPE MAX	11,74157	3,43E-14	28,43289	5,90E-17	2,87E-03	5,04E-16	98,51064
123	ENVELOPE MIN	0,725625	-3,42E-14	-29,02125	-6,01E-17	-2,39E-03	-4,66E-16	-131,646
123	ENVELOPE MIN	11,74157	-3,42E-14	-14,54286	-6,01E-17	-2,39E-03	-5,00E-16	-127,3626
125	ENVELOPE MAX	0,725625	9,94E-14	23,67651	4,32E-16	3,72E-03	1,03E-15	140,7392
125	ENVELOPE MAX	11,74157	9,94E-14	30,08442	4,32E-16	3,72E-03	4,22E-15	142,2065
125	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,02E-13	-31,18828	-4,33E-16	-3,65E-03	-1,03E-15	-160,188
125	ENVELOPE MIN	11,74157	-1,02E-13	-24,43962	-4,33E-16	-3,65E-03	-4,22E-15	-151,372
126	ENVELOPE MAX	0,725625	9,55E-14	24,2896	3,24E-16	3,74E-03	1,81E-15	144,2757
126	ENVELOPE MAX	11,74157	9,55E-14	30,6104	3,24E-16	3,74E-03	1,90E-15	147,1591
126	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,00E-13	-32,24841	-3,19E-16	-3,72E-03	-1,82E-15	-166,5236
126	ENVELOPE MIN	11,74157	-1,00E-13	-25,41263	-3,19E-16	-3,72E-03	-1,96E-15	-154,1993
127	ENVELOPE MAX	0,725625	1,39E-13	24,59801	3,41E-16	3,73E-03	6,88E-16	146,219
127	ENVELOPE MAX	11,74157	1,39E-13	30,99613	3,41E-16	3,73E-03	3,11E-15	146,7568
127	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,35E-13	-32,13746	-3,29E-16	-3,72E-03	-6,74E-16	-166,1163
127	ENVELOPE MIN	11,74157	-1,35E-13	-25,37901	-3,29E-16	-3,72E-03	-3,22E-15	-156,066
128	ENVELOPE MAX	0,725625	1,69E-13	22,62979	6,68E-17	2,67E-03	3,33E-15	134,8099
128	ENVELOPE MAX	11,74157	1,69E-13	29,05073	6,68E-17	2,67E-03	3,59E-15	132,9133
128	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,75E-13	-29,29192	-6,87E-17	-2,67E-03	-3,34E-15	-150,0543
128	ENVELOPE MIN	11,74157	-1,75E-13	-22,79198	-6,87E-17	-2,67E-03	-3,58E-15	-145,9359
129	ENVELOPE MAX	0,725625	3,46E-13	22,62422	5,81E-16	2,80E-03	3,36E-15	134,7109
129	ENVELOPE MAX	11,74157	3,46E-13	29,11441	5,81E-16	2,80E-03	9,82E-15	131,2323
129	ENVELOPE MIN	0,725625	-3,48E-13	-28,91283	-5,93E-16	-2,78E-03	-3,36E-15	-147,9489
129	ENVELOPE MIN	11,74157	-3,48E-13	-22,48214	-5,93E-16	-2,78E-03	-9,69E-15	-146,3631
130	ENVELOPE MAX	0,725625	2,07E-13	25,33001	8,20E-16	3,39E-03	6,18E-15	149,9312
130	ENVELOPE MAX	11,74157	2,07E-13	31,87164	8,20E-16	3,39E-03	4,32E-15	144,6462
130	ENVELOPE MIN	0,725625	-2,23E-13	-31,32584	-8,35E-16	-3,35E-03	-6,23E-15	-161,3721
130	ENVELOPE MIN	11,74157	-2,23E-13	-24,94658	-8,35E-16	-3,35E-03	-4,20E-15	-161,2052

PERFIL

W 21*73

Depth d (in)	I_w (in ⁴)	I_f (in ⁴)	I_t (in ⁴)
21.24	0.455	8.30	0.74

$M_u =$	159 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi
$V_u =$	28 Kips		

$$T = C = \frac{M_u}{d} = \frac{158.55 * 12}{21.24} = 89.576 \text{ Kips}$$

$$A_p = \frac{T}{\phi * F_t} = \frac{89.576}{0.9 * 36} = 2.7647 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

seleccione ancho de la placa: 8 in

Espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.7647}{8 \text{ in}} = 0.346 \text{ in}$$

use Placa 3/8 X 8 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 3/8

Tamaño maximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 3/16

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Metodo de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$ donde $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

Longitud requerida de soldadura por M_u = 17 in

Soldadura placa A: use 6 in de ancho y 5.5 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

seleccione ancho de la placa: 10 in

Espesor de Placa t_B :

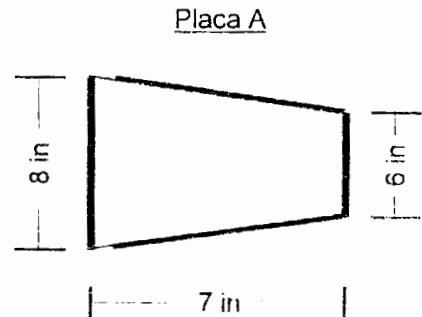
$$t_B = \frac{2.7647}{10 \text{ in}} = 0.276 \text{ in}$$

use Placa 1/4 X 10 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

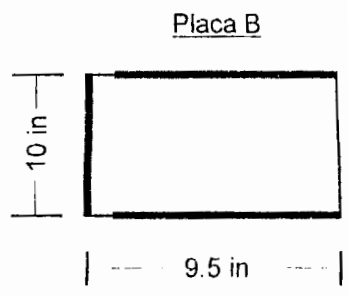
Tamaño maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 1/8



Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

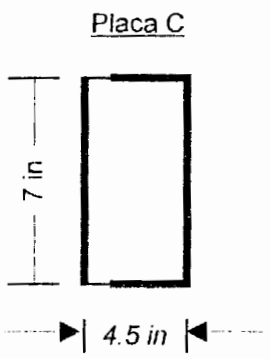
Espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$
 Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in
 Capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * Fw$
 donde $\Phi * Fw = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$
 Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in



longitud requerida de soldadura por Mu = 17 in
 soldadura placa B use 8.5 in a lo largo de cada lado

Diseño de la soldadura C:
 use 10 in y diametro de soldadura es : 0.20111
 use 10 in y diametro de soldadura es : Soldadura 1/4 in

Diseño placa de corte C
 requiera una placa de corte = 7 in de longitud
 espesor de Placa t_c :

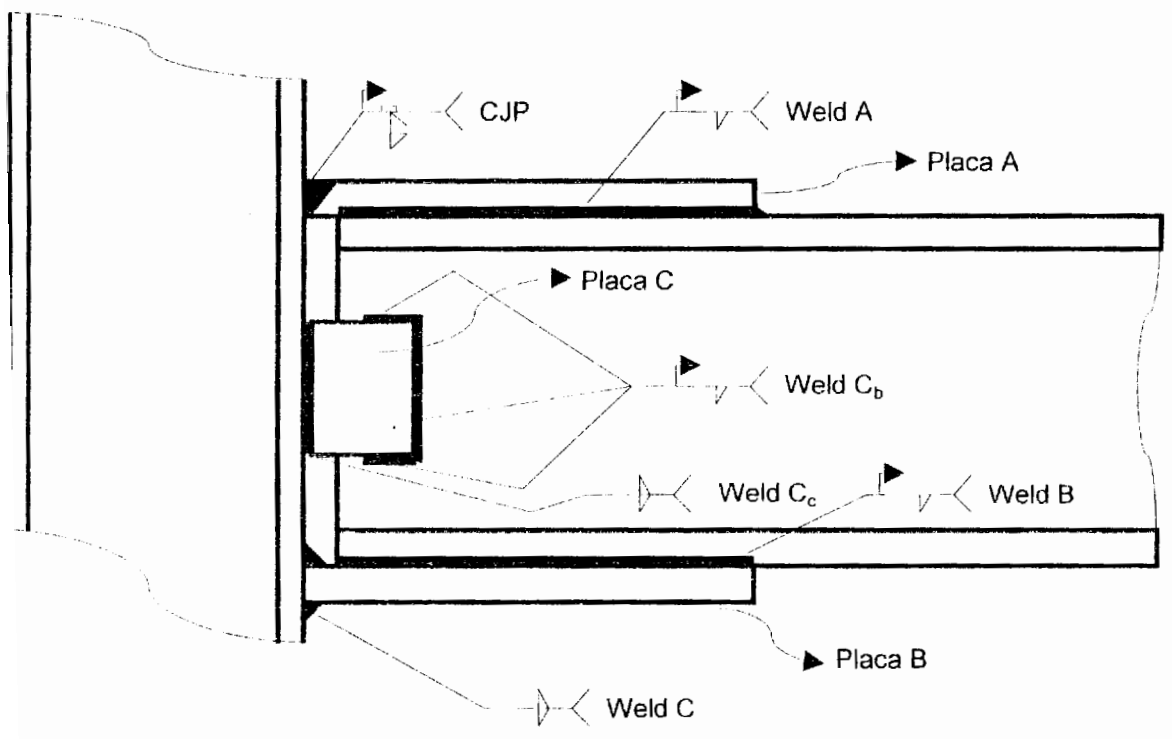


$$p = \frac{V}{\Phi * F_t} = \frac{27.732}{0.9 * 36} = 0.85593 \text{ in}^2$$

$$t_c = \frac{0.8559}{7 \text{ in}} = 0.122 \text{ in}$$

requiera Placa 1/4 x 4.5 x 7 in

use 7 in y diametro de soldadura es : 0.08895
 use 7 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in
 use Placa 1/4 x 4.5 x 7 in



PERFIL

W 21*83

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
21.43	0.515	8.36	0.835

$M_u =$	160 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi
$V_u =$	31 Kips		

$$T = C = \frac{M_u}{d} = \frac{160.188}{21.43} \cdot 12 = 89.699 \text{ Kips}$$

$$A_p = \frac{T}{\phi \cdot F_t} = \frac{89.699}{0.9 \cdot 36} = 2.7685 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

seleccione ancho de la placa: 8 in

Espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.7685}{8 \text{ in}} = 0.346 \text{ in}$$

use Placa 3/8 X 8 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 3/8

Tamaño maximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 3/16

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Metodo de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi \cdot F_w$

onde $\phi \cdot F_w = 0.75 \cdot 0.60 \cdot F_{EXX} \cdot t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

longitud requerida de soldadura por M_u = 17 in

soldadura placa A, use 5 in de ancho y 6.6 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 6 in placa superior conectado al patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

seleccione ancho de la placa: 10 in

Espesor de Placa t_B :

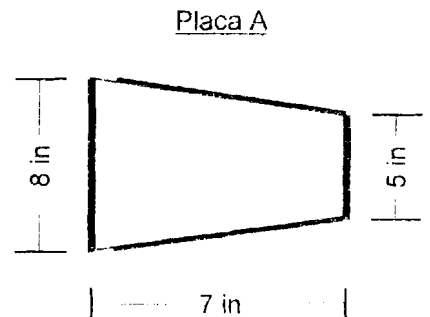
$$t_B = \frac{2.7685}{10 \text{ in}} = 0.277 \text{ in}$$

use Placa 1/4 X 10 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

Tamaño maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 1/8



Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$

donde $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

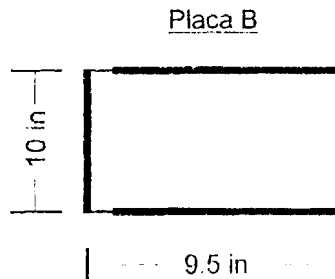
Longitud requerida de soldadura por Mu = 17 in

Soldadura placa B: use 8.5 in a lo largo de cada lado

Diseño de la soldadura C:

use 10 in y **diametro de soldadura es:** 0.20139

use 10 in y **diametro de soldadura es:** Soldadura 1/4 in



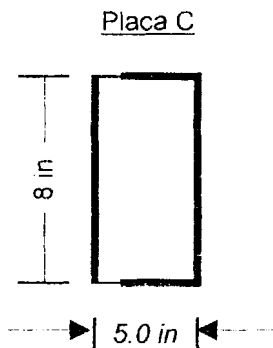
Diseño placa de corte C

Trate una placa de corte = 8 in de longitud

Espesor de Placa t_c :

$$A_p = \frac{V}{\phi * F_t} = \frac{31.188}{0.9 * 36} = 0.96259 \text{ in}^2$$

$$t_c = \frac{0.9626}{8 \text{ in}} = 0.120 \text{ in}$$

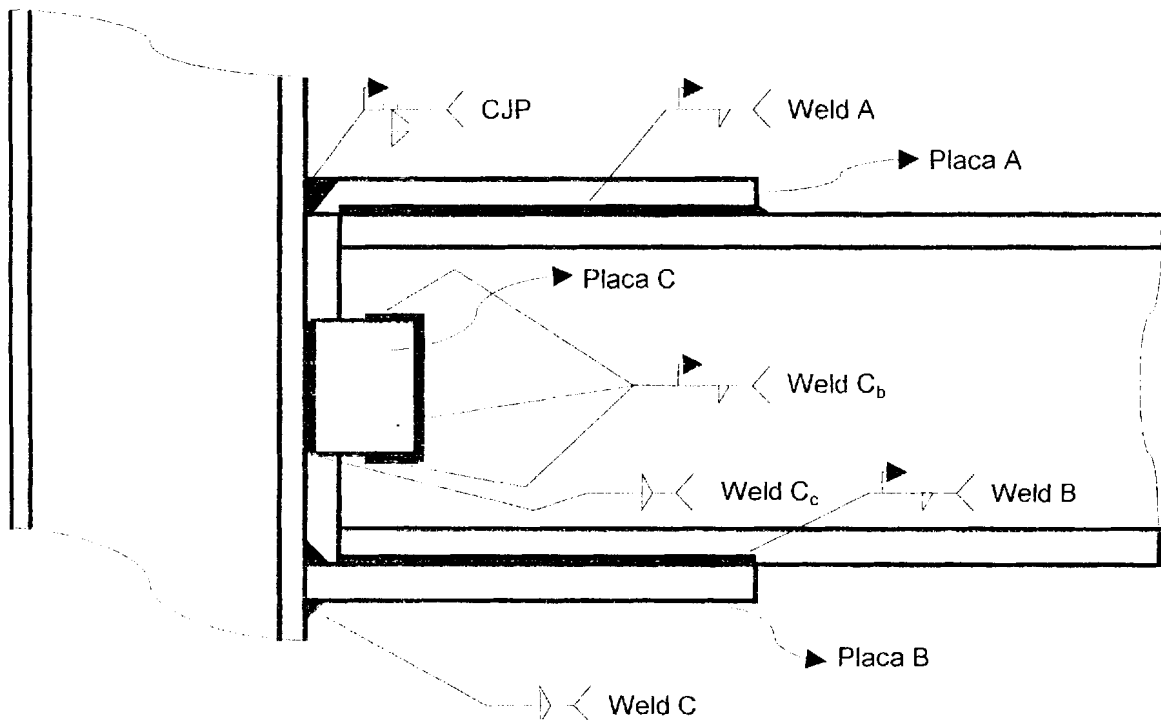


Trate Placa 1/4 x 5 x 8 in

use 8 in y **diametro de soldadura es:** 0.08753

use 3 in y **diametro de soldadura es:** Soldadura 3/16 in

Use Placa 1/4 x 5 x 8 in



PERFIL

W 21*93

Depth d (in)	I_w (in ⁴)	b_f (in)	t_f (in)
21.62	0.580	8.42	0.93

$M_u =$	167 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi
$V_u =$	32 Kips		

$$T = C = \frac{M_u}{d} = \frac{166.523}{21.62} * 12 = 92.427 \text{ Kips}$$

$$A_p = \frac{T}{\phi * F_t} = \frac{92.427}{0.9 * 36} = 2.85269 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

seleccione ancho de la placa: 8 in

Espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.8527}{8 \text{ in}} = 0.357 \text{ in}$$

use Placa 3/8 X 8 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 3/8

Tamaño maximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 3/16

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Método de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$ onde $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

Longitud requerida de soldadura por M_u = 17 in

Soldadura placa A: use 5 in de ancho y 6.0 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectada al patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

seleccione ancho de la placa: 10 in

Espesor de Placa t_B :

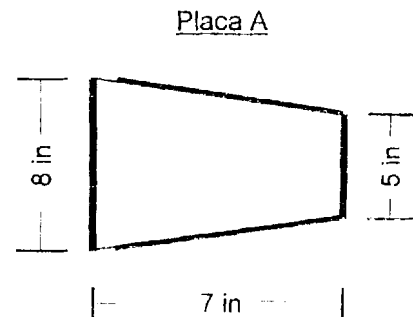
$$t_B = \frac{2.8527}{10 \text{ in}} = 0.285 \text{ in}$$

use Placa 1/4 X 10 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

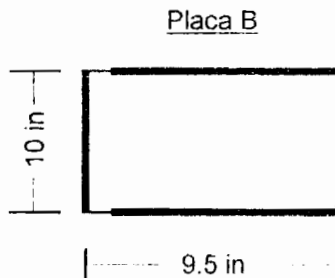
Tamaño maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 1/8



Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w
 espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in
 capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * Fw$
 donde $\Phi * Fw = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$
 capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in



longitud requerida de soldadura por Mu = 17 in
 soldadura placa B: use 8.5 in a lo largo de cada lado

Diseno de la soldadura C:

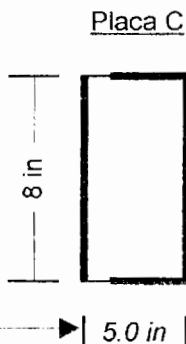
use 10 in y diametro de soldadura es : 0.20751
 use 10 in y diametro de soldadura es : Soldadura 1/4 in

Diseno placa de corte C

trate una placa de corte = 8 in de longitud
 espesor de Placa t_c:

$$A_p = \frac{V}{\Phi * F_t} = \frac{32.248}{0.9 * 36} = 0.99531 \text{ in}^2$$

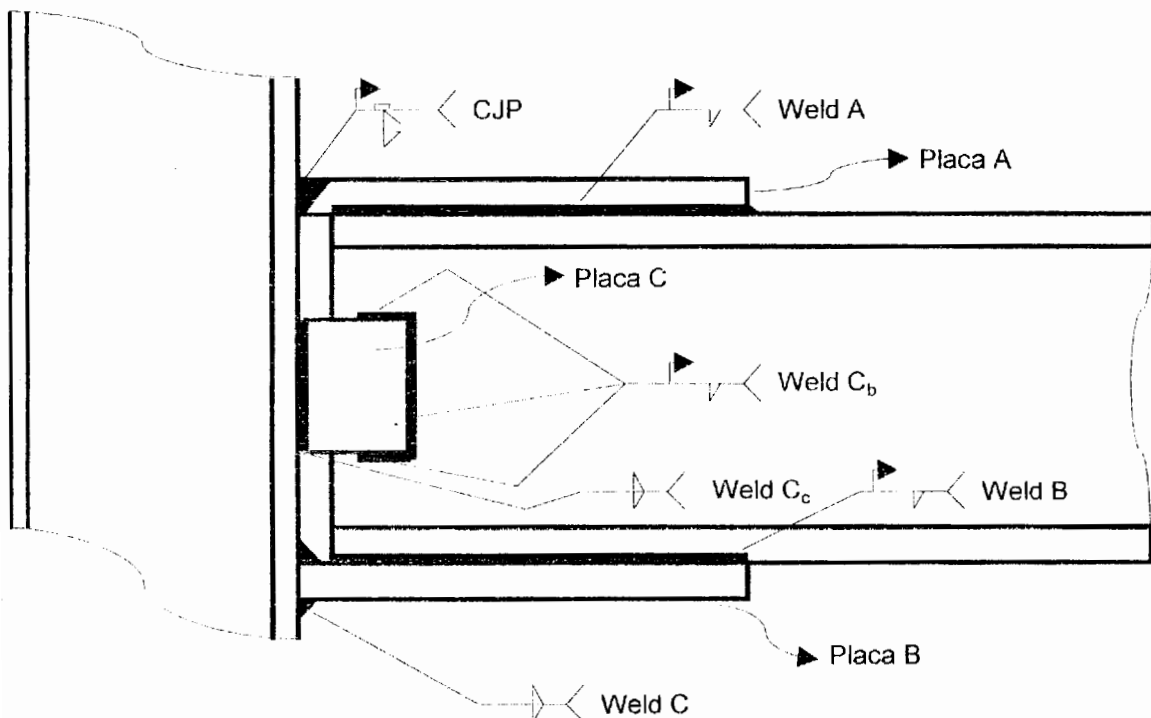
$$t_c = \frac{0.9953}{8 \text{ in}} = 0.124 \text{ in}$$



trate Placa 1/4 x 5 x 8 in

use 8 in y diametro de soldadura es : 0.0905
 use 8 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in

Use Placa 1/4 x 5 x 8 in



PISO	FRAME	PERFIL	LOC	V2 (Kip)	M3 (Kip-ft)	Placa A			Soldadura A			Placa B			Soldadura B			Placa C			Soldadura C		
						Esp.	Anc1.	Anc2.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.
15	63	W21*73	0.725	-27.732	-158.55	3/8	8	6	7	17	1/4	1/4	10	9.5	17	1/4	1/4	4.5	7	10	1/4	1/4	
14	70	W21*73	0.725	-24.795	-171.808	3/8	8	6	7	18	1/4	1/4	10	10	18	1/4	1/4	4.5	7	10	1/4	1/4	
13	71	W21*73	0.725	-24.247	-166.9	3/8	8	6	7	17	1/4	1/4	10	9.5	17	1/4	1/4	4.5	7	10	1/4	1/4	
12	72	W21*73	0.725	-21.746	-145.125	3/8	8	6	6	15	1/4	1/4	10	8.5	15	1/4	1/4	4.5	7	10	1/4	3/16	
11	73	W21*73	0.725	-20.212	-131.172	5/16	8	6	5	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	4.5	7	10	1/4	3/16	
10	74	W21*83	0.725	-18.305	-113.809	1/4	8	5	5	12	1/4	1/4	10	7	12	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	
9	75	W21*83	0.725	-16.385	-96.561	1/4	8	5	3	10	1/4	1/4	10	5	8	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	
8	76	W21*83	0.725	-14.266	-76.258	1/4	8	5	1	8	1/4	1/4	10	5	8	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	
7	123	W21*83	0.725	-29.021	-131.646	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	
6	125	W21*83	0.725	-31.188	-160.188	3/8	8	5	7	17	1/4	1/4	10	9.5	17	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	
5	126	W21*93	0.725	-32.248	-166.523	3/8	8	5	7	17	1/4	1/4	10	9.5	17	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	
4	127	W21*93	0.725	-32.137	-166.116	3/8	8	5	7	17	1/4	1/4	10	9.5	17	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	
3	128	W21*93	0.725	-29.292	-150.054	3/8	8	5	6	15	1/4	1/4	10	8.5	15	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	
2	129	W21*93	0.725	-28.912	-147.948	3/8	8	5	6	15	1/4	1/4	10	8.5	15	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	
1	130	W21*93	0.725	-31.325	-161.372	3/8	8	5	7	17	1/4	1/4	10	9.5	17	1/4	1/4	5	8	10	1/4	3/16	

Esp. Espesor de placa (in)

Anc1. Ancho 1 de placa (in)

Anc2. Ancho 2 de placa (in)

Long. Longitud de placa o longitud de solda

Diam. Diámetro de soldadura (in)

PISO	FRAME	PERFIL	LOC	V2 (Kip)	M3 (Kip-ft)	Soldadura C _c		Soldadura C _b	
						Long.	Diam.	Long.	Diam.
15	63	W21*73	0.725	-27.732	-158.55	7	3/16	14	3/16
14	70	W21*73	0.725	-24.795	-171.808	7	3/16	14	3/16
13	71	W21*73	0.725	-24.247	-166.9	7	3/16	14	3/16
12	72	W21*73	0.725	-21.746	-145.125	7	3/16	14	3/16
11	73	W21*73	0.725	-20.212	-131.172	7	3/16	14	3/16
10	74	W21*83	0.725	-18.305	-113.809	8	3/16	16	3/16
9	75	W21*83	0.725	-16.385	-96.561	8	3/16	16	3/16
8	76	W21*83	0.725	-14.266	-76.258	8	3/16	16	3/16
7	123	W21*83	0.725	-29.021	-131.646	8	3/16	16	3/16
6	125	W21*83	0.725	-31.188	-160.188	8	3/16	16	3/16
5	126	W21*93	0.725	-32.248	-166.523	8	3/16	16	3/16
4	127	W21*93	0.725	-32.137	-166.116	8	3/16	16	3/16
3	128	W21*93	0.725	-29.292	-150.054	8	3/16	16	3/16
2	129	W21*93	0.725	-28.912	-147.948	8	3/16	16	3/16
1	130	W21*93	0.725	-31.325	-161.372	8	3/16	16	3/16

FRAME	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	T (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
265	ENVELOPE MAX	0,6864583	6,36E-14	2,732954	6,57E-17	1,78E-03	1,30E-15	63,91912
265	ENVELOPE MAX	19,2875	6,36E-14	17,93858	6,57E-17	1,78E-03	1,33E-15	59,02078
265	ENVELOPE MIN	0,6864583	-6,56E-14	-17,38624	-6,16E-17	-1,95E-03	-1,39E-15	-107,8449
265	ENVELOPE MIN	19,2875	-6,56E-14	-2,360643	-6,16E-17	-1,95E-03	-1,49E-15	-111,0917
266	ENVELOPE MAX	0,6864583	1,51E-13	3,78668	9,50E-17	1,88E-03	9,19E-16	73,85608
266	ENVELOPE MAX	19,2875	1,51E-13	18,97874	9,50E-17	1,88E-03	1,76E-15	69,23656
266	ENVELOPE MIN	0,6864583	-1,53E-13	-18,51024	-8,45E-17	-2,04E-03	-8,67E-16	-118,4047
266	ENVELOPE MIN	19,2875	-1,53E-13	-3,471076	-8,45E-17	-2,04E-03	-1,91E-15	-120,6231
270	ENVELOPE MAX	0,6864583	6,06E-14	2,834039	1,82E-16	1,81E-03	1,24E-15	64,15575
270	ENVELOPE MAX	19,2875	6,06E-14	17,80209	1,82E-16	1,81E-03	2,44E-15	61,39291
270	ENVELOPE MIN	0,6864583	-6,64E-14	-17,57088	-1,86E-16	-1,89E-03	-1,24E-15	-110,3818
270	ENVELOPE MIN	19,2875	-6,64E-14	-2,679133	-1,86E-16	-1,89E-03	-2,37E-15	-110,7554
271	ENVELOPE MAX	0,6864583	8,05E-14	1,510961	4,76E-16	1,55E-03	2,72E-15	51,7289
271	ENVELOPE MAX	19,2875	8,05E-14	16,47558	4,76E-16	1,55E-03	6,10E-15	49,31326
271	ENVELOPE MIN	0,6864583	-8,61E-14	-16,26551	-4,64E-16	-1,63E-03	-2,63E-15	-98,1555
271	ENVELOPE MIN	19,2875	-8,61E-14	-1,370341	-4,64E-16	-1,63E-03	-6,22E-15	-98,54679
272	ENVELOPE MAX	0,6864583	1,46E-13	-7,82E-02	1,56E-16	1,21E-03	4,52E-16	36,88448
272	ENVELOPE MAX	19,2875	1,46E-13	14,88867	1,56E-16	1,21E-03	3,25E-15	34,66468
272	ENVELOPE MIN	0,6864583	-1,44E-13	-14,66406	-1,55E-16	-1,29E-03	-3,28E-16	-82,99947
272	ENVELOPE MIN	19,2875	-1,44E-13	0,2288904	-1,55E-16	-1,29E-03	-3,13E-15	-83,8157
273	ENVELOPE MAX	0,6864583	8,18E-14	-1,714466	3,18E-16	8,57E-04	1,27E-15	21,13748
273	ENVELOPE MAX	19,2875	8,18E-14	13,23178	3,18E-16	8,57E-04	4,90E-15	20,10129
273	ENVELOPE MIN	0,6864583	-8,26E-14	-13,13931	-3,17E-16	-9,19E-04	-1,17E-15	-69,1731
273	ENVELOPE MIN	19,2875	-8,26E-14	1,774235	-3,17E-16	-9,19E-04	-4,81E-15	-69,09812
274	ENVELOPE MAX	0,6864583	2,59E-13	-3,205805	3,25E-16	4,24E-04	4,85E-16	8,89268
274	ENVELOPE MAX	19,2875	2,59E-13	11,83223	3,25E-16	4,24E-04	6,04E-15	4,108862
274	ENVELOPE MIN	0,6864583	-2,73E-13	-11,14945	-3,32E-16	-6,36E-04	-3,96E-16	-48,2583
274	ENVELOPE MIN	19,2875	-2,73E-13	3,672306	-3,32E-16	-6,36E-04	-5,81E-15	-53,7021
577	ENVELOPE MAX	0,725625	1,76E-13	14,18024	3,88E-16	3,05E-03	8,61E-16	113,4523
577	ENVELOPE MAX	14,36624	1,76E-13	23,58754	3,88E-16	3,05E-03	5,19E-15	110,2113
577	ENVELOPE MIN	0,725625	-1,77E-13	-23,05647	-4,34E-16	-3,01E-03	-8,82E-16	-133,9738
577	ENVELOPE MIN	14,36624	-1,77E-13	-13,81794	-4,34E-16	-3,01E-03	-4,58E-15	-136,8258

579	ENVELOPE MIN	14,36624	-1,42E-13	-14,06479	-1,95E-18	-3,51E-03	-4,35E-15	-138,7022
579	ENVELOPE MAX	0,725625	2,44E-13	13,37412	4,29E-16	3,50E-03	1,87E-15	107,9632
579	ENVELOPE MAX	14,36624	2,44E-13	22,78699	4,29E-16	3,50E-03	3,73E-15	104,5328
579	ENVELOPE MIN	0,725625	-2,33E-13	-22,21849	-4,17E-16	-3,44E-03	-2,09E-15	-128,2577
579	ENVELOPE MIN	14,36624	-2,33E-13	-12,98552	-4,17E-16	-3,44E-03	-4,10E-15	-131,355
1421	ENVELOPE MAX	0,725625	8,97E-15	-10,08962	7,88E-18	3,74E-03	1,16E-16	-2,726046
1421	ENVELOPE MAX	19,49071	8,97E-15	25,37444	7,88E-18	3,74E-03	1,53E-16	5,782196
1421	ENVELOPE MIN	0,725625	-8,81E-15	-28,71689	-7,97E-18	-3,26E-03	-1,14E-16	-122,1356
1421	ENVELOPE MIN	19,49071	-8,81E-15	8,214002	-7,97E-18	-3,26E-03	-1,49E-16	-88,20483
1423	ENVELOPE MAX	0,725625	2,97E-14	-5,590812	4,85E-17	3,66E-03	4,30E-16	24,54879
1423	ENVELOPE MAX	19,49071	2,97E-14	24,95904	4,85E-17	3,66E-03	6,52E-16	32,81565
1423	ENVELOPE MIN	0,725625	-2,99E-14	-26,11155	-5,10E-17	-3,83E-03	-4,33E-16	-131,4865
1423	ENVELOPE MIN	19,49071	-2,99E-14	4,790574	-5,10E-17	-3,83E-03	-6,10E-16	-122,4141
1424	ENVELOPE MAX	0,725625	6,44E-14	-5,382027	6,24E-17	3,67E-03	6,22E-16	25,41155
1424	ENVELOPE MAX	19,49071	6,44E-14	25,2302	6,24E-17	3,67E-03	7,77E-16	31,47065
1424	ENVELOPE MIN	0,725625	-6,37E-14	-25,96568	-6,20E-17	-3,77E-03	-6,24E-16	-131,0129
1424	ENVELOPE MIN	19,49071	-6,37E-14	4,874074	-6,20E-17	-3,77E-03	-7,86E-16	-126,3878
1425	ENVELOPE MAX	0,725625	4,19E-14	-5,54766	7,25E-17	3,61E-03	5,77E-16	24,51368
1425	ENVELOPE MAX	19,49071	4,19E-14	25,04365	7,25E-17	3,61E-03	1,54E-15	31,4176
1425	ENVELOPE MIN	0,725625	-4,08E-14	-25,92289	-6,56E-17	-3,76E-03	-5,68E-16	-129,798
1425	ENVELOPE MIN	19,49071	-4,08E-14	4,937777	-6,56E-17	-3,76E-03	-1,66E-15	-123,7126
1497	ENVELOPE MAX	0,725625	3,91E-14	-1,812803	1,63E-17	3,81E-03	2,64E-16	47,68171
1497	ENVELOPE MAX	19,49071	3,91E-14	26,39166	1,63E-17	3,81E-03	1,61E-16	44,38903
1497	ENVELOPE MIN	0,725625	-3,94E-14	-25,29676	-1,56E-17	-3,44E-03	-2,60E-16	-132,8382
1497	ENVELOPE MIN	19,49071	-3,94E-14	2,581199	-1,56E-17	-3,44E-03	-1,70E-16	-146,6699

PERFIL

W 21*73

Depth d (in)	t_w (in)	d_f (in)	t_f (in)
21.24	0.455	8.30	0.74

$M_u =$	121 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi
$V_u =$	19 Kips		

$$C = \frac{M_u}{d} = \frac{120.623}{21.24} * 12 = 68.149 \text{ Kips}$$

$$A = \frac{T}{\phi * F_t} = \frac{68.149}{0.9 * 36} = 2.10335 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

eleccione ancho de la placa: 8 in

espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.1034}{8 \text{ in}} = 0.263 \text{ in}$$

use Placa 5/16 X 8 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 5/16

tamaño maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 1/8

espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

modo de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

electrodo de soldadura F_{EXX} = E70

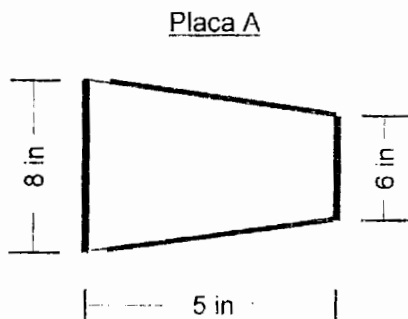
espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$

de $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in



longitud requerida de soldadura por M_u = 13 in

adapta placa A : use 8 in de ancho y 3.5 in de largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 4 in placa superior conectada al patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

eleccione ancho de la placa: 10 in

espesor de Placa t_B :

$$t_B = \frac{2.1034}{10 \text{ in}} = 0.210 \text{ in}$$

use Placa 1/4 X 10 in

espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

tamaño maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 1/8

pesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

pesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

pesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$

onde $\Phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

longitud requerida de soldadura por Mu = 13 in

longitud de soldadura en Placa B use 8.5 in = la mitad de cada lado

señalo de la soldadura C:

use 10 in y diametro de soldadura es : 0.153

use 10 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in

señalo placa de corte C:

use una placa de corte = 7 in de longitud

pesor de Placa t_c:

$$F = \frac{V}{\Phi * F_t} = \frac{18.978}{0.9 * 36} = 0.58574 \text{ in}^2$$

$$t_c = \frac{0.5857}{7 \text{ in}} = 0.084 \text{ in}$$

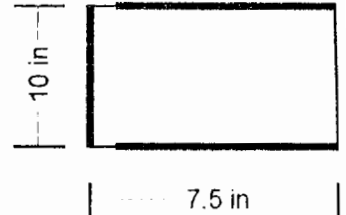
use Placa 1/4 x 4.5 x 7 in

use 7 in y diametro de soldadura es : 0.06087

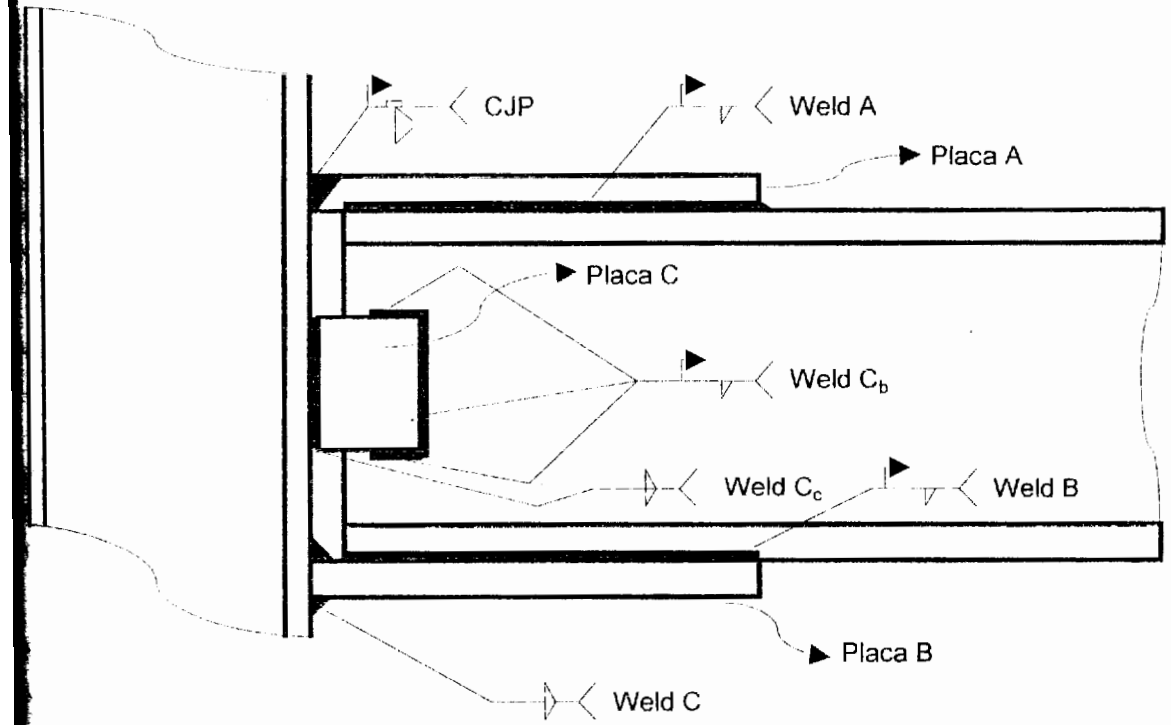
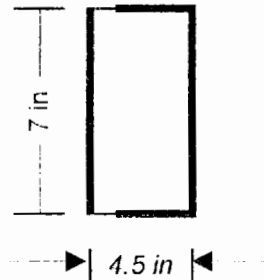
use 7 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in

use Placa 1/4 x 4.5 x 7 in

Placa B



Placa C



PERFIL

W 21*83

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
21.43	0.515	8.36	0.835

$M_u =$	139 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi
$V_u =$	24 Kips		

$$T = C = \frac{M_u}{d} = \frac{138.702}{21.43} * 12 = 77.668 \text{ Kips}$$

$$A_p = \frac{T}{\phi * F_t} = \frac{77.668}{0.9 * 36} = 2.39716 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

seleccione ancho de la placa: 8 in

Espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.3972}{8 \text{ in}} = 0.300 \text{ in}$$

use Placa 5/16 X 8 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 5/16

Tamaño maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 1/8

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Método de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70Espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$ Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 inCapacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$ donde $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

Longitud requerida de soldadura por M_u = 14 in

Soldadura placa A: use 5 in de ancho y 4.5 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

seleccione ancho de la placa: 10 in

Espesor de Placa t_B :

$$t_B = \frac{2.3972}{10 \text{ in}} = 0.240 \text{ in}$$

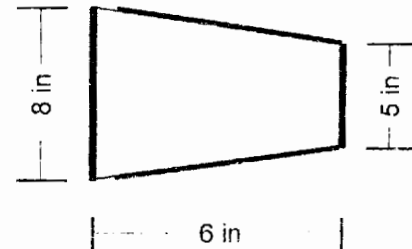
use Placa 1/4 X 10 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

Tamaño maximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño minimo de la soldadura: Soldadura 1/8

Placa A



pesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

pesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w
 pesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

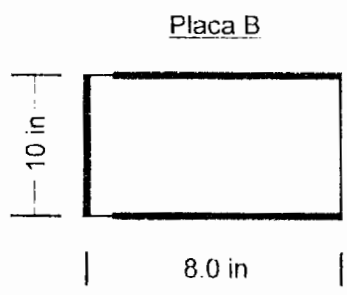
capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$
 donde $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$
 capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

longitud requerida de soldadura por Mu = 14 in

longitud de la soldadura en placa A: use 10 in a lo largo de cada lado

diámetro de la soldadura C:

use 10 in y diámetro de soldadura es : 0.17437
 use 10 in y diámetro de soldadura es : Soldadura 3/16 in



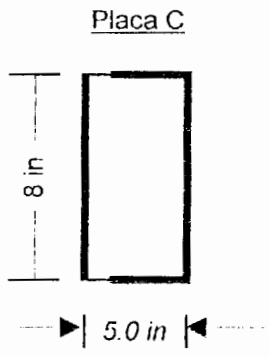
selección de placa de corte C:

selección de una placa de corte = 8 in de longitud

pesor de Placa t_c:

$$t_c = \frac{V}{\phi * F_t} = \frac{23.864}{0.9 * 36} = 0.73654 \text{ in}^2$$

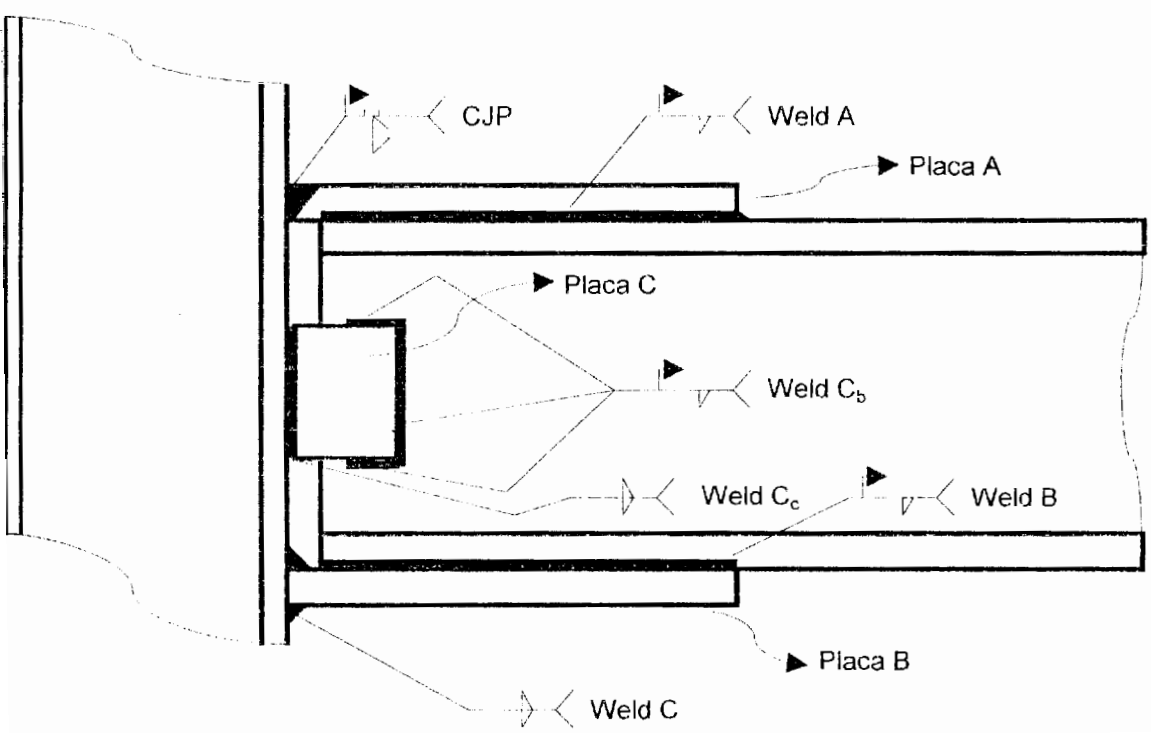
$$t_c = \frac{0.7365}{8 \text{ in}} = 0.092 \text{ in}$$



selección de Placa 1/4 x 5 x 8 in

use 8 in y diámetro de soldadura es : 0.06697
 use 8 in y diámetro de soldadura es : Soldadura 3/16 in

selección de Placa 1/4 x 5 x 8 in



PERFIL

21*93

Depth d (in)	t _w (in)	b _f (in)	t _f (in)
21.62	0.580	8.42	0.93

M _u = 131 Kips-pie	F _y = 36 Ksi
P _u = 26 Kips	

$$C = \frac{M_u}{d} = \frac{131.486 * 12}{21.62} = 72.980 \text{ Kips}$$

$$T = \frac{P_u}{\phi * F_t} = \frac{26}{0.9 * 36} = 2.25248 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

Determine ancho de la placa: 8 in

Espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{2.2525}{8 \text{ in}} = 0.282 \text{ in}$$

Use Placa 5/16 X 8 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 5/16

Tamaño máximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 1/8

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Método de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\phi * F_w$ de $\phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

Longitud requerida de soldadura por Mu = 14 in

Soldadura placa A: use 5 in de ancho y 4.5 in a lo largo de cada lado

use 8 in de ancho de soldadura de ranura soldada a tope

use 8 in placa superior conectado al patin de la columna

Placa B de patin de abajo :

Determine ancho de la placa: 10 in

Espesor de Placa t_B :

$$t_B = \frac{2.2525}{10 \text{ in}} = 0.225 \text{ in}$$

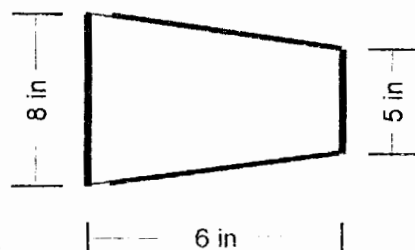
Use Placa 1/4 X 10 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 1/4

Tamaño máximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 1/8

Placa A



espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w
 espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

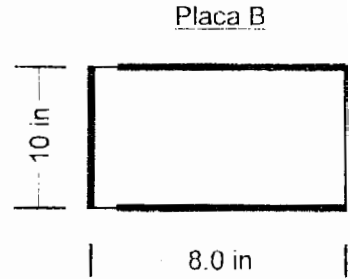
capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$
 donde $\Phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$
 capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

longitud requerida de soldadura por Mu = 14 in

soldadura placa B use 7.0 in a lo largo de cada lado

diseño de la soldadura C:

use 10 in y diametro de soldadura es : 0.16385
 use 10 in y diametro de soldadura es : Soldadura 3/16 in



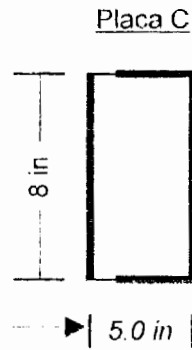
diseño placa de corte C

trate una placa de corte = 8 in de longitud

espesor de Placa t_c:

$$t_c = \frac{V}{\Phi * F_t} = \frac{26.111}{0.9 * 36} = 0.8059 \text{ in}^2$$

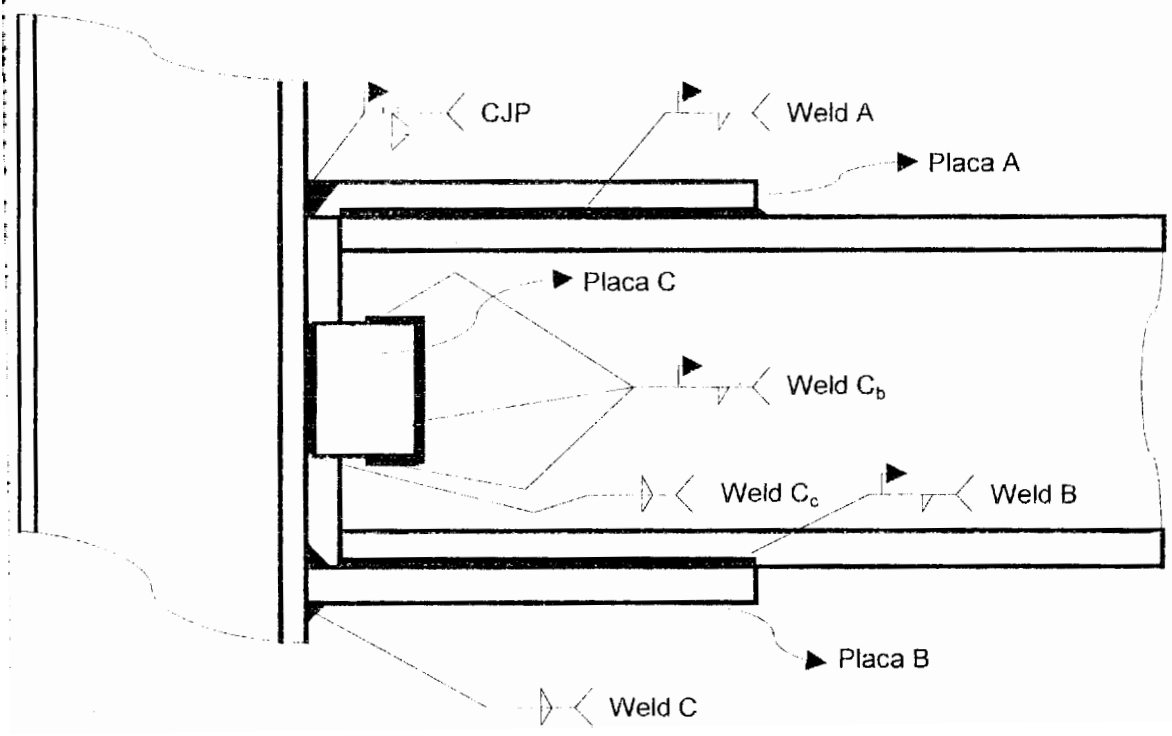
$$t_c = \frac{0.8059}{8 \text{ in}} = 0.101 \text{ in}$$



trate Placa 1/4 x 5 x 8 in

use 8 in y diametro de soldadura es : 0.07328
 use 8 in y diametro de soldadura es : Soldadura 1/16 in

Use Placa 1/4 x 5 x 8 in



PISO	FRAME	PERFIL	LOC	V2 (Kip)	M3 (Kip-ft)	Placa A			Soldadura A			Placa B			Soldadura B			Placa C			Soldadura C		
						Esp.	Anc1.	Anc2.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.	Long.	Long.	Diam.
15	265	W21*73	19.287	17.938	-111.09	1/4	8	6	4	12	1/4	1/4	10	7	12	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16		
14	266	W21*73	19.287	18.978	-120.623	5/16	8	6	5	13	1/4	1/4	10	7.5	13	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16		
13	270	W21*73	19.287	17.802	-110.755	1/4	8	6	4	12	1/4	1/4	10	7	12	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16		
12	271	W21*73	19.287	16.475	-98.546	1/4	8	6	4	10	1/4	1/4	10	6	10	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16		
11	272	W21*73	19.287	14.888	-83.815	1/4	8	6	4	9	1/4	1/4	10	5.5	9	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16		
10	273	W21*83	0.6864	-13.1393	-69.173	1/4	8	6	4	9	1/4	1/4	10	5.5	9	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16		
9	274	W21*83	19.287	11.832	-53.702	1/4	8	6	4	9	1/4	1/4	10	5.5	9	1/4	1/4	4.5	7	10	3/16		
8	577	W21*83	14.366	23.587	-136.825	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
7	578	W21*83	14.366	23.864	-138.702	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
6	579	W21*83	14.366	22.786	-131.355	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
5	1421	W21*93	0.725	-28.716	-122.135	5/16	8	5	5	13	1/4	1/4	10	7.5	13	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
4	1423	W21*93	0.725	-26.111	-131.486	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
3	1424	W21*93	0.725	-25.965	-131.013	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
2	1425	W21*93	0.725	-25.922	-129.798	5/16	8	5	6	14	1/4	1/4	10	8	14	1/4	1/4	5	8	10	3/16		
1	1497	W21*93	19.49	26.391	-146.669	5/16	8	5	6	15	1/4	1/4	10	8.5	15	1/4	1/4	5	8	10	3/16		

Esp. Espesor de placa (in)
 Anc1. Ancho 1 de placa (in)
 Anc2. Ancho 2 de placa (in)
 Long. Longitud de placa o longitud de solda
 Diam. Diámetro de soldadura (in)

PISO	FRAME	PERFIL	LOC	V2 (Kip)	M3 (Kip-ft)	Soldadura C _c			Soldadura C _b		
						Long.	Diam.	Diam.	Long.	Long.	Diam.
15	265	W21*73	19.287	17.938	-111.09	7	3/16	14	3/16	14	3/16
14	266	W21*73	19.287	18.978	-120.623	7	3/16	14	3/16	14	3/16
13	270	W21*73	19.287	17.802	-110.755	7	3/16	14	3/16	14	3/16
12	271	W21*73	19.287	16.475	-98.546	7	3/16	14	3/16	14	3/16
11	272	W21*73	19.287	14.888	-83.815	7	3/16	14	3/16	14	3/16
10	273	W21*83	0.6864	-13.1393	-69.173	8	3/16	16	3/16	16	3/16
9	274	W21*83	19.287	11.832	-53.702	8	3/16	16	3/16	16	3/16
8	577	W21*83	14.366	23.587	-136.825	8	3/16	16	3/16	16	3/16
7	578	W21*83	14.366	23.864	-138.702	8	3/16	16	3/16	16	3/16
6	579	W21*83	14.366	22.786	-131.355	8	3/16	16	3/16	16	3/16
5	1421	W21*93	0.725	-28.716	-122.135	8	3/16	16	3/16	16	3/16
4	1423	W21*93	0.725	-26.111	-131.486	8	3/16	16	3/16	16	3/16
3	1424	W21*93	0.725	-25.965	-131.013	8	3/16	16	3/16	16	3/16
2	1425	W21*93	0.725	-25.922	-129.798	8	3/16	16	3/16	16	3/16
1	1497	W21*93	19.49	26.391	-146.669	8	3/16	16	3/16	16	3/16

CONEXIÓN SOLDADA AL ALMA, T RIGIDIZADOR

PERFIL VIGA

V 21*73

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)	S_x (in ³)
21.24	0.455	8.295	0.74	151.00

PERFIL COLUMNA

V 14*605

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
20.92	2.595	17.415	4.16

$P_u =$ 121 Kips-pie	$V_u =$ 19 Kips	$F_y =$ 36 Ksi
Electrodo de soldadura $F_{EXX} =$ E70		

Determine el espesor del rigidizador del alma para prevenir en el alma la máxima fuerza en el patin de la viga P_{bf} es

$$P_{bf} = A_f F_y = b_f * t_f * F_y$$

$$= 8.295 * 0.74 * 36 = 220.98 \text{ Kips}$$

Usando eq 13.6.23, y estimando $k=1$ in. para la sección T.

$$t_r = \frac{0.75 P_{bf}}{(t_f + 5k) F_{ysr}} = \frac{0.75 * 220.98}{(0.740 + 5(1)) 36} = 0.802 \text{ in}$$

Determine el espesor del patin rigidizador para prevenir distorsión bajo carga. Usando eq. 13.6.24

$$0.35 \frac{P_{bf}}{F_{ysr}} = 0.35 \frac{220.98}{36} = 0.867 \text{ in}$$

Seleccione una sección T estructural. El 3

$$\text{Max } b_s = d_c - 2t_r = 20.92 - 2(4.160) = 12.60 \text{ in}$$

$$\text{Max } d_s = \frac{b_c - t}{2} = \frac{17.42 - 2.595}{2} = 7.410 \text{ in}$$

Selecione **W 12*230** RIGIDIZADOR T

t_w (in)	t_f (in)	K (in)
1.285	2.070	2.750

Usando la Eq. 13.6.23,

$$t_r = \frac{0.75 P_{bf}}{(t_f + 5k) F_{ysr}} = \frac{0.75 * 220.98}{(0.740 + 5(2.750)) 36} = 0.229 \text{ in}$$

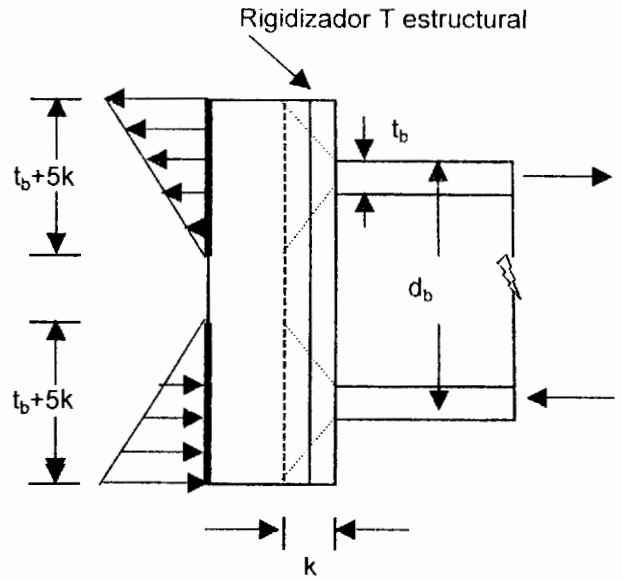
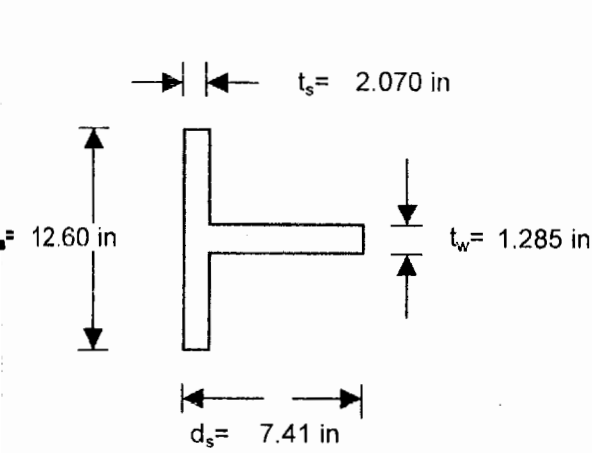


Fig 1

Soldadura sobre el alma rigidizador. Refiriendo a la fig 1

Longitud de T rigidizador requerido es.

$$\text{Longitud} = d_b + 5k = 21.24 + (5 * 2.75) = 34.990 \text{ in}$$

$$\text{Longitud de T} = 35.00 \text{ in}$$

Longitud de soldadura:

$$t_b + 5k = 0.74 + (5 * 2.75) = 14.490 \text{ in}$$

$$\text{Longitud de soldadura} = 15.000 \text{ in}$$

Conectado al alma de la T al alma de la columna

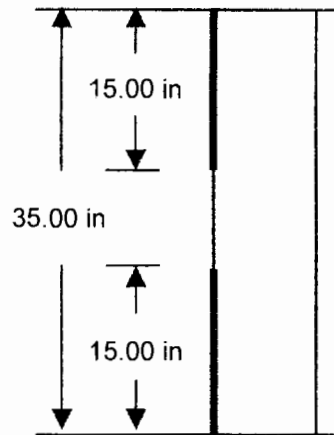
Sumir el momento contribuido por el centro a 3/4

El patin es tributario al alma de la T:

$$\text{Donde } F_b = 0.66 * F_y = 0.66 * 36 = 23.8 \text{ Ksi}$$

Para secciones compacta.

$$\begin{aligned} 0.75 M &= 0.75 * F_b * S \\ &= \frac{0.75 * 23.76 * 151.00}{12} \\ &= 224.24 \text{ Kips-pie} \end{aligned}$$



Requebro del esfuerzo flexural en el alma del rigidizador:

$$S = \frac{t_w * l^2}{6} = \frac{1.285 * (35.00)^2}{6} = 262.3542 \text{ in}^3$$

$$f = \frac{M}{S} = \frac{224.24 * 12}{262.3542} = 10.256 \text{ Ksi} \quad \text{SI CUMPLE EL RIGIDIZADOR}$$

$$= 2 \left(\frac{1}{12} \right) \left(\frac{(35.0)^3 - (5.0)^3}{17.5} \right) = 407.14 \text{ in}^3$$

$$w = \frac{M}{S} = \frac{224.24 * 12}{407.14} = 6.61 \text{ Kips/in}$$

$$\begin{aligned} \text{Espesor de la garganta efectiva (t)} &= 0.707 \cdot w \\ \text{Capacidad de la soldadura por pulgada} &= F_w \\ \text{donde } F_w &= 0.3 \cdot F_{EXX} \cdot t \\ \text{Capacidad de la soldadura por pulgada} &= 14.847 \cdot w \text{ Kips/in}^2 \\ \text{diámetro de soldadura (w)} &= \frac{6.61}{14.847} = 0.445 \text{ in} \end{aligned}$$

$$\text{diámetro de soldadura (w)} = \text{Soldadura } 1/2 \text{ in}$$

Soldadura en los patines del rigidizador

asuma conservadoramente que la conexión de la T al patin de la columna puede tener que llevar tanto como 1/3 de la fuerza de patin de viga.

Las fuerzas concentradas del patin de la viga pueden ser consideradas como distribuida a lo largo de el patin de columna sobre la distancia $t_b + 5t_s$ como muestra en la Fig 2

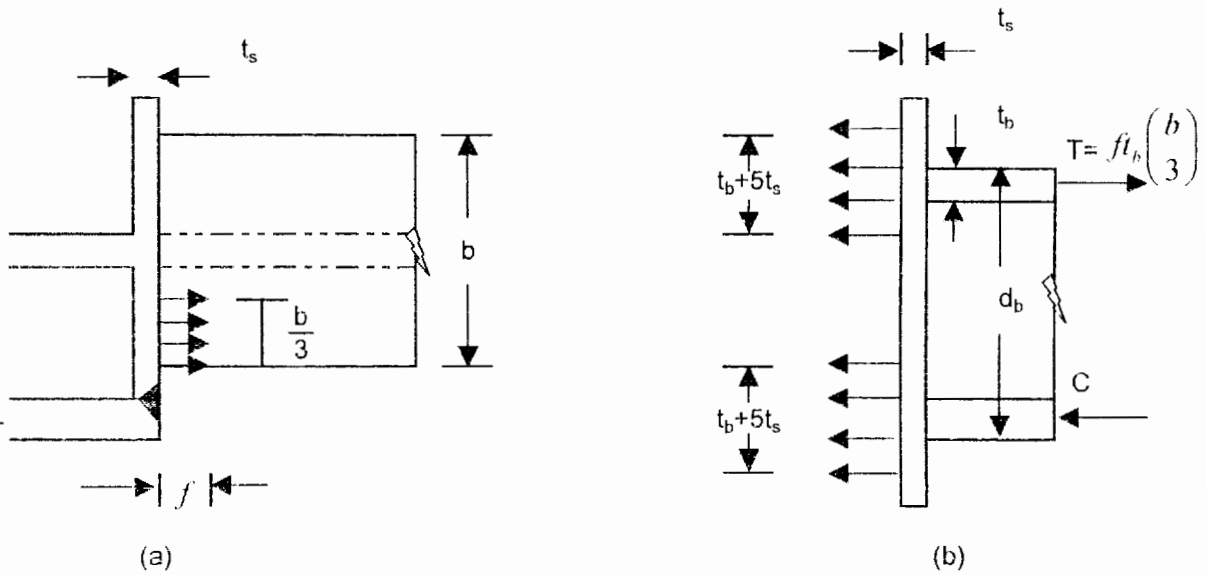


Fig 2 fuerzas llevado por la soldadura a lo largo de los patines de la T rigidizador.

Desde el patin de la viga puede llevar un esfuerzo permisible, $F_b = 0.66 \cdot F_y = 0.66 \cdot 36 = 23.8 \text{ Ksi}$
 La fuerza tensional asumido tributario para la soldadura de ranura en un patin es:

$$T = f t_b \left(\frac{b}{3} \right) = 23.8 \cdot 0.74 \cdot \frac{8.295}{3} = 48.62 \text{ Kips}$$

$$t_b + 5t_s = 0.74 + 5 \cdot 2.070 = 11.090 \text{ in}$$

$$\text{Capacidad de soldadura requerida} = \frac{48.62 \text{ Kips}}{11.090 \text{ in}} = 4.38 \text{ Kips-in}$$

Usando soldadura de ranura de penetración parcial, el esfuerzo permisible en soldadura de ranura de penetración parcial es 30 % de la resistencia nominal a tensión del metal de soldadura. La dimension de la garganta efectiva requerida es

$$\text{garganta efectiva requerida} = \frac{4.38 \text{ Kips-in}}{0.3 \cdot F_{EXX}} = \frac{4.38 \text{ Kips-in}}{0.3 \cdot 70} = 0.209 \text{ in}$$

$$\text{profundidad de ranura requerida} = 0.209 \text{ in} + \frac{1}{8} \text{ in} \quad (\text{AISC-1.14.6.1.2})$$

$$= 0.334 \text{ in}$$

Use Soldadura 3/8 in. Ranura U simple soldadura a lo largo el borde del patin de la T.

Efecto de la fuerza de corte de la viga. Ordinariamente la longitud de soldadura usado es tan corto que la capacidad adicional requerida para el corte final es despreciable.

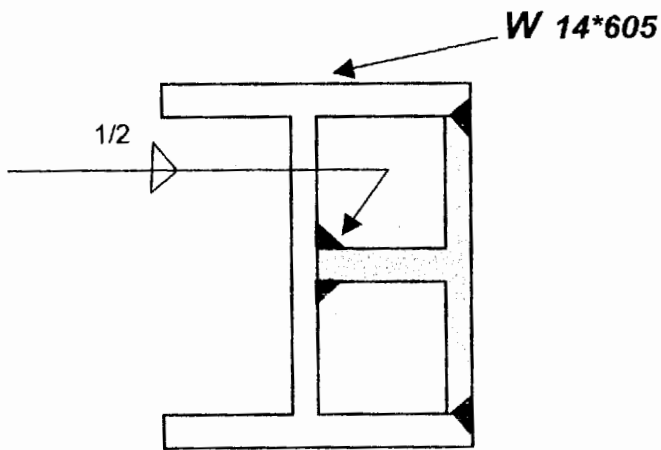
La fuerza de corte que produce la viga es de: 19 Kips

$$\text{Longitud total de soldadura} = \underset{\text{alma}}{4 (15.0)} + \underset{\text{patines}}{2 (35.00)} = 130.00 \text{ in}$$

$$\text{Capacidad de soldadura extra requerida} = \frac{19 \text{ Kips}}{130.00 \text{ in}} = 0.15 \text{ kips/in}$$

$$\text{Españado añadido de soldadura fillet al alma} = \frac{0.15 \text{ kips/in}}{0.707 * 0.3 * 70} = 0.010 \text{ in}$$

$$\text{Españado añadido de soldadura de ranura al patin} = \frac{0.15 \text{ kips/in}}{0.3 * 70} = 0.007 \text{ in}$$



CONEXIÓN SOLDADA AL ALMA, T RIGIDIZADOR

PERFIL VIGA

W 21*83

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)	S_x (in ³)
21.43	0.515	8.355	0.835	171.00

PERFIL COLUMNA

W 14*605

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
20.92	2.595	17.415	4.16

$M_u =$	139 Kips-pie	$V_u =$	24 Kips	$F_y =$	36 Ksi
---------	--------------	---------	---------	---------	--------

 Electrodo de soldadura $F_{EXX} =$ E70

Determine el espesor del rigidizador del alma para prevenir en el alma la maxima fuerza en el patin de la viga P_{bf} es

$$P_{bf} = A_f F_y = b_f * t_f * F_y$$

$$= 8.355 * 0.835 * 36 = 251.15 \text{ Kips}$$

Usando eq 13.6.23, y estimando $k=1$ in. para la seccion T.

$$= \frac{0.75 P_{bf}}{(t_f + 5k) F_{ysr}} = \frac{0.75 * 251.15}{(0.835 + 5(1)) 36} = 0.897 \text{ in}$$

Determine el espesor del patin rigidizador para prevenir distorsion bajo tension. Usando eq. 13.6.24

$$= 0.35 \sqrt{\frac{P_{bf}}{F_{ysr}}} = 0.35 \sqrt{\frac{251.15}{36}} = 0.924 \text{ in}$$

Seleccione una seccion T estructural. El 3

$$\text{Max } b_s = d_c - 2t_f = 20.92 - 2(4.160) = 12.60 \text{ in}$$

$$\text{Max } d_s = \frac{b_c - t}{2} = \frac{17.42 - 2.595}{2} = 7.410 \text{ in}$$

 Seleccione **W 12*230**
RIGIDIZADOR T

t_w (in)	t_f (in)	K (in)
1.285	2.070	2.750

Usando la Eq. 13.6.23,

$$= \frac{0.75 P_{bf}}{(t_f + 5k) F_{ysr}} = \frac{0.75 * 251.15}{(0.835 + 5(2.750)) 36} = 0.258 \text{ in}$$

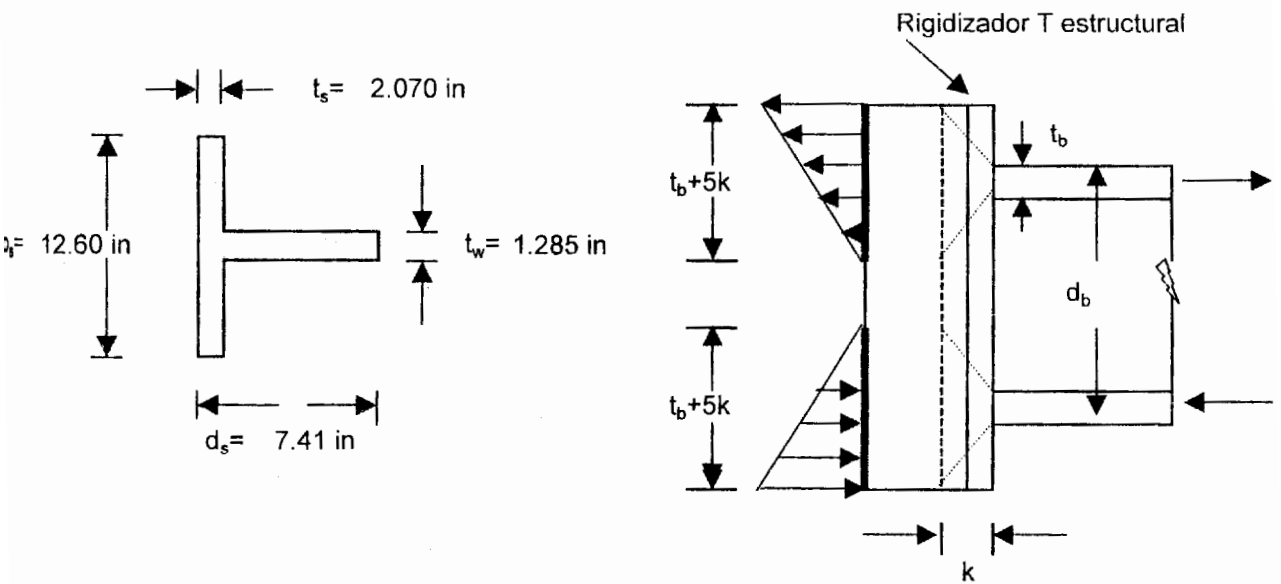


Fig 1

Soldadura sobre el alma rigidizador. Refiriendo a la fig 1

la longitud de T rigidizador requerido es.

$$\text{longitud} = d_b + 5k = 21.43 + (5 * 2.75) = 35.180 \text{ in}$$

$$\text{rate longitud de T} = 36.00 \text{ in}$$

longitud de soldadura:

$$t_b + 5k = 0.835 + (5 * 2.75) = 14.585 \text{ in}$$

$$\text{rate longitud de soldadura} = 15.000 \text{ in}$$

conectado al alma de la T al alma de la columna

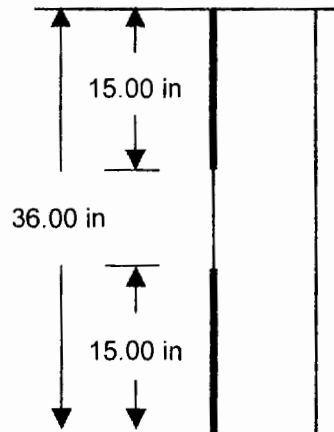
sumir el momento contribuido por el centro a 3/4

al patin es tributario al alma de la T:

$$\text{onde } F_b = 0.66 * F_y = 0.66 * 36 = 23.8 \text{ Ksi}$$

para secciones compacta.

$$\begin{aligned} 0.75 M &= 0.75 * F_b * S \\ &= \frac{0.75 * 23.76 * 171.00}{12} \\ &= 253.94 \text{ Kips-pie} \end{aligned}$$



chequeo del esfuerzo flexural en el alma del rigidizador:

$$S = \frac{t_w * I^2}{6} = \frac{1.285 * (36.00)^2}{6} = 277.56 \text{ in}^3$$

$$f = \frac{M}{S} = \frac{253.94 * 12}{277.56} = 10.979 \text{ Ksi} \quad \text{SI CUMPLE EL RIGIDIZADOR}$$

$$v = 2 \left(\frac{1}{12} \right) \left(\frac{(36.0)^3}{18} - \frac{(6.0)^3}{18} \right) = 430.00 \text{ in}^3$$

$$v = \frac{M}{S} = \frac{253.94 * 12}{430.00} = 7.09 \text{ Kips/in}$$

$$\begin{aligned} \text{Espesor de la garganta efectiva (t)} &= 0.707 * w \\ \text{Capacidad de la soldadura por pulgada} &= Fw \\ \text{donde } Fw &= 0.3 * F_{EXX} * t \\ \text{Capacidad de la soldadura por pulgada} &= 14.847 \text{ w Kips/in}^2 \\ \text{diámetro de soldadura (w)} &= \frac{7.09}{14.847} = 0.477 \text{ in} \end{aligned}$$

diámetro de soldadura (w) = Soldadura 1/2 in

Soldadura en los patines del rigidizador

asuma conservadoramente que la conexión de la T al patin de la columna puede tener que llevar tanto como 1/3 de la fuerza de patin de viga.

las fuerzas concentradas del patin de la viga pueden ser consideradas como distribuida a lo largo de el patin de columna sobre la distancia $t_b + 5t_s$ como muestra en la Fig 2

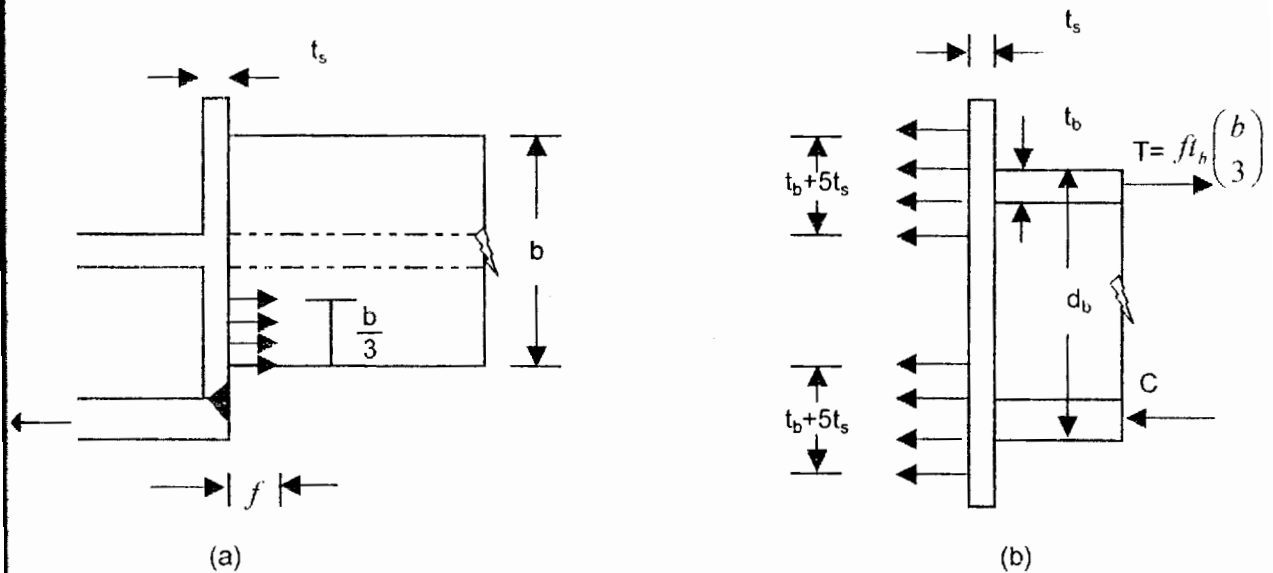


Fig 2 fuerzas llevado por la soldadura a lo largo de los patines de la T rigidizador.

Desde el patin de la viga puede llevar un esfuerzo permisible, $Fb = 0.66 * F_y = 0.66 * 36 = 23.8$ Ksi

La fuerza tensional asumido tributario para la soldadura de ranura en un patin es:

$$T = f t_b \left(\frac{b}{3} \right) = 23.8 * 0.835 * \frac{8.355}{3} = 55.25 \text{ Kips}$$

$$t_b + 5t_s = 0.835 + 5 * 2.070 = 11.185 \text{ in}$$

$$\text{Capacidad de soldadura requerida} = \frac{55.25 \text{ Kips}}{11.185 \text{ in}} = 4.94 \text{ Kips-in}$$

Usando soldadura de ranura de penetracion parcial, el esfuerzo permisible en soldadura de ranura de penetracion parcial es 30 % de la resistencia nominal a tension del metal de soldadura. La dimension de la garganta requerida es

$$\text{Garganta efectiva requerida} = \frac{4.94 \text{ Kips-in}}{0.3 * F_{EXX}} = \frac{4.94 \text{ Kips-in}}{0.3 * 70} = 0.235 \text{ in}$$

$$\text{profundidad de ranura requerida} = 0.235 \text{ in} + \frac{1}{8} \text{ in} \quad (\text{AISC-1.14.6.1.2})$$

$$= 0.360 \text{ in}$$

Use Soldadura 3/8 in. Ranura U simple soldadura a lo largo el borde del patin de la T.

efecto de la fuerza de corte de la viga. Ordinariamente la longitud de soldadura usado es tan alto que la capacidad adicional requerida para el corte final es despreciable.

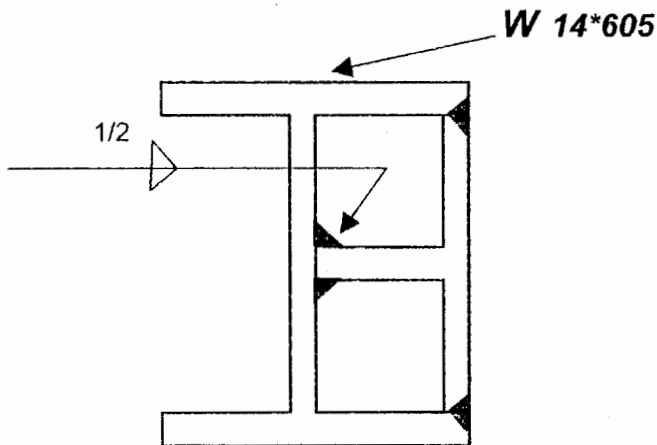
La fuerza de corte que produce la viga es de: 24 Kips

$$\text{Longitud total de soldadura} = 4 \underset{\text{alma}}{(15.0)} + 2 \underset{\text{patines}}{(36.00)} = 132.00 \text{ in}$$

$$\text{capacidad de soldadura extra requerida} = \frac{24 \text{ Kips}}{132.00 \text{ in}} = 0.18 \text{ kips/in}$$

$$\text{tamaño añadido de soldadura fillet al alma} = \frac{0.18 \text{ kips/in}}{0.707 * 0.3 * 70} = 0.012 \text{ in}$$

$$\text{tamaño añadido de soldadura de ranura al patin} = \frac{0.18 \text{ kips/in}}{0.3 * 70} = 0.009 \text{ in}$$



CONEXIÓN SOLDADA AL ALMA, T RIGIDIZADOR

PERFIL VIGA

W 21*93

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)	S_x (in ³)
21.62	0.580	8.420	0.93	192.00

PERFIL COLUMNA

W 14*605

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
20.92	2.595	17.415	4.16

$M_u =$ 131 Kips-pie	$V_u =$ 26 Kips	$F_y =$ 36 Ksi
electrodo de soldadura $F_{EXX} =$ E70		

Determine el espesor del rigidizador del alma para prevenir en el alma la maxima fuerza en el patin de la viga P_{bf} es

$$P_{bf} = A_f F_y = b_f * t_f * F_y$$

$$P_{bf} = 8.42 * 0.93 * 36 = 281.90 \text{ Kips}$$

Usando eq 13.6.23, y estimando $k=1$ in. para la seccion T.

$$t_r = \frac{0.75 P_{bf}}{(t_f + 5k) F_{yt}} = \frac{0.75 * 281.90}{(0.930 + 5(1)) 36} = 0.990 \text{ in}$$

Determine el espesor del patin rigidizador para prevenir distorsion bajo tension. Usando eq. 13.6.24

$$t_s = 0.35 \frac{P_{bf}}{F_{yt}} = 0.35 \frac{281.9}{36} = 0.979 \text{ in}$$

Seleccione una seccion T estructural. El 3

$$\text{Max } b_s = d_c - 2t_f = 20.92 - 2(4.160) = 12.60 \text{ in}$$

$$\text{Max } d_s = \frac{b_c - t}{2} = \frac{17.42 - 2.595}{2} = 7.410 \text{ in}$$

Rate W 12*230 RIGIDIZADOR T

t_w (in)	t_f (in)	K (in)
1.285	2.070	2.750

Requeando la Eq. 13.6.23,

$$t_r = \frac{0.75 P_{bf}}{(t_f + 5k) F_{yt}} = \frac{0.75 * 281.90}{(0.930 + 5(2.750)) 36} = 0.288 \text{ in}$$

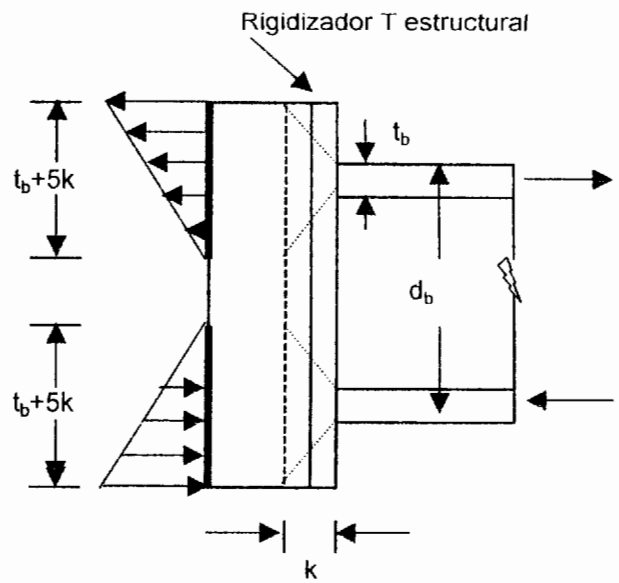
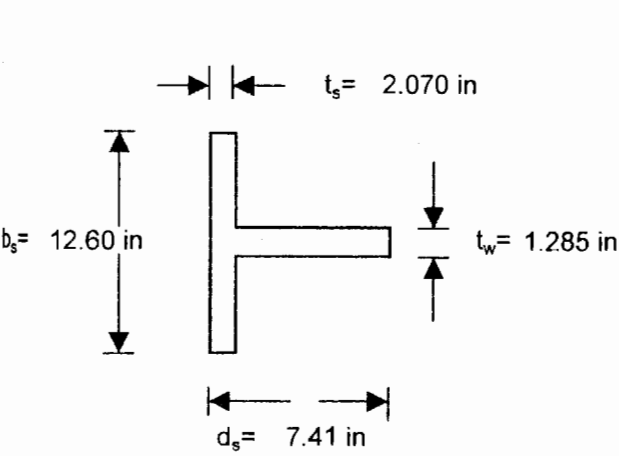


Fig 1

Soldadura sobre el alma rigidizador. Refiriendo a la fig 1

La longitud de T rigidizador requerido es.

$$\text{Longitud} = d_b + 5k = 21.62 + (5 * 2.75) = 35.370 \text{ in}$$

$$\text{Trate longitud de T} = 36.00 \text{ in}$$

Longitud de soldadura:

$$t_b + 5k = 0.93 + (5 * 2.75) = 14.680 \text{ in}$$

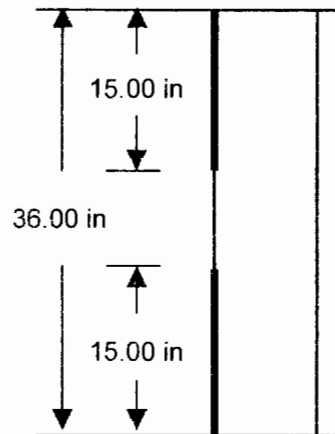
$$\text{Trate longitud de soldadura} = 15.000 \text{ in}$$

Conectado al alma de la T al alma de la columna

Asumir el momento contribuido por el centro a 3/4 del patin es tributario al alma de la T:

donde $F_b = 0.66 * F_y = 0.66 * 36 = 23.8 \text{ Ksi}$
para secciones compacta.

$$\begin{aligned} 0.75 M &= 0.75 * F_b * S \\ &= \frac{0.75 * 23.76 * 192.00}{12} \\ &= 285.12 \text{ Kips-pie} \end{aligned}$$



Chequeo del esfuerzo flexural en el alma del rigidizador:

$$S = \frac{t_w * l^2}{6} = \frac{1.285 * (36.00)^2}{6} = 277.56 \text{ in}^3$$

$$f = \frac{M}{S} = \frac{285.12 * 12}{277.56} = 12.327 \text{ Ksi} \quad \text{SI CUMPLE EL RIGIDIZADOR}$$

$$S = 2 \left(\frac{1}{12} \right) \left(\frac{(36.0)^3 - (6.0)^3}{18} \right) = 430.00 \text{ in}^3$$

$$R_w = \frac{M}{S} = \frac{285.12 * 12}{430.00} = 7.96 \text{ Kips/in}$$

$$\begin{aligned} \text{Espesor de la garganta efectiva (t)} &= 0.707 \cdot w \\ \text{Capacidad de la soldadura por pulgada} &= F_w \\ \text{Donde } F_w &= 0.3 \cdot F_{EXX} \cdot t \\ \text{Capacidad de la soldadura por pulgada} &= 14.847 \text{ w Kips/in}^2 \\ \text{Diámetro de soldadura (w)} &= \frac{7.96}{14.847} = 0.536 \text{ in} \end{aligned}$$

$$\text{Diámetro de soldadura (w)} = \text{Soldadura } 5/8 \text{ in}$$

Soldadura en los patines del rigidizador

Se asume conservadoramente que la conexión de la T al patin de la columna puede tener que llevar tanto como 1/3 de la fuerza de patin de viga. Las fuerzas concentradas del patin de la viga pueden ser consideradas como distribuidas a lo largo de el patin de columna sobre la distancia $t_b + 5t_s$ como muestra en la Fig 2

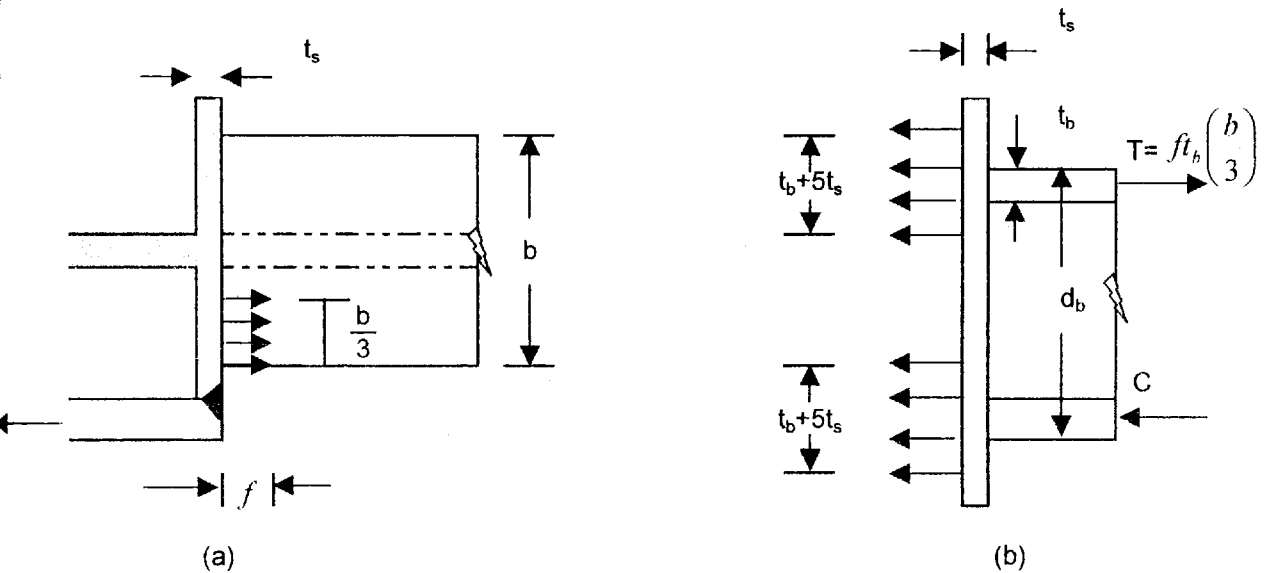


Fig 2 fuerzas llevadas por la soldadura a lo largo de los patines de la T rigidizador.

Desde el patin de la viga puede llevar un esfuerzo permisible, $F_b = 0.66 \cdot F_y = 0.66 \cdot 36 = 23.8 \text{ Ksi}$. La fuerza tensional asumida tributaria para la soldadura de ranura en un patin es:

$$T = f t_b \left(\frac{b}{3} \right) = 23.8 \cdot 0.93 \cdot \frac{8.420}{3} = 62.02 \text{ Kips}$$

$$t_b + 5t_s = 0.93 + 5 \cdot 2.070 = 11.280 \text{ in}$$

$$\text{Capacidad de soldadura requerida} = \frac{62.02 \text{ Kips}}{11.280 \text{ in}} = 5.50 \text{ Kips-in}$$

Usando soldadura de ranura de penetración parcial, el esfuerzo permisible en soldadura de ranura de penetración parcial es 30 % de la resistencia nominal a tensión del metal de soldadura. La dimensión de la garganta efectiva requerida es

$$\text{Garganta efectiva requerida} = \frac{5.50 \text{ Kips-in}}{0.3 \cdot F_{EXX}} = \frac{5.50 \text{ Kips-in}}{0.3 \cdot 70} = 0.262 \text{ in}$$

$$\begin{aligned} \text{Profundidad de ranura requerida} &= 0.262 \text{ in} + \frac{1}{8} \text{ in} \quad (\text{AISC-1.14.6.1.2}) \\ &= 0.387 \text{ in} \end{aligned}$$

Use Soldadura 7/16 in. Ranura U simple soldadura a lo largo el borde del patin de la T.

efecto de la fuerza de corte de la viga. Ordinariamente la longitud de soldadura usado es tan
alto que la capacidad adicional requerida para el corte final es despreciable.

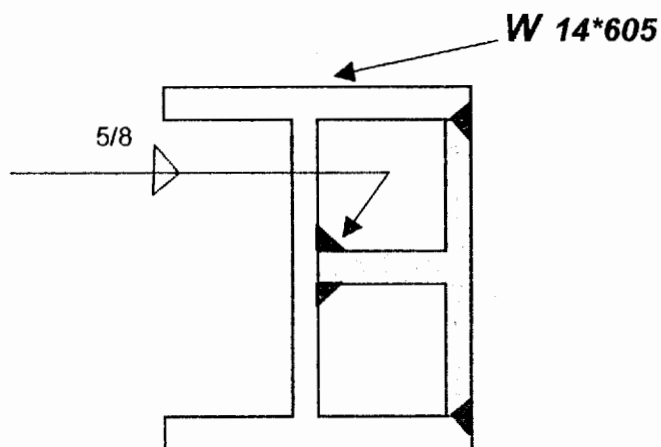
La fuerza de corte que produce la viga es de: 26 Kips

$$\text{Longitud total de soldadura} = \underset{\text{alma}}{4 (15.0)} + \underset{\text{patines}}{2 (36.00)} = 132.00 \text{ in}$$

$$\text{capacidad de soldadura extra requerida} = \frac{26 \text{ Kips}}{132.00 \text{ in}} = 0.20 \text{ kips/in}$$

$$\text{tamaño a\u00f1adido de soldadura fillet al alma} = \frac{0.20 \text{ kips/in}}{0.707 * 0.3 * 70} = 0.013 \text{ in}$$

$$\text{tamaño a\u00f1adido de soldadura de ranura al patin} = \frac{0.20 \text{ kips/in}}{0.3 * 70} = 0.009 \text{ in}$$



PISO	COLUMNAS		VIGA	T RIGIDIZADOR				weld, alma T al alma col.		weld, patin T al patin col.				
	ESQUINERA	PERIMETRAL		INTERNA	b _s (in)	d _s (in)	t _w (in)	t _s (in)	veces	Long. (in)	Diam. (in)	veces	Long. (in)	Diam. (in)
15	W14*370	W14*605	W14*730	W21*73	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	35	3/8
14	W14*370	W14*605	W14*730	W21*73	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	35	3/8
13	W14*370	W14*605	W14*730	W21*73	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	35	3/8
12	W14*370	W14*605	W14*730	W21*73	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	35	3/8
11	W14*370	W14*605	W14*730	W21*73	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	35	3/8
10	W14*370	W14*605	W14*730	W21*83	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	36	3/8
9	W14*370	W14*605	W14*730	W21*83	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	36	3/8
8	W14*370	W14*605	W14*730	W21*83	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	36	3/8
7	W14*370	W14*605	W14*730	W21*83	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	36	3/8
6	W14*370	W14*605	W14*730	W21*83	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	1/2	2	36	3/8
5	W14*370	W14*605	W14*730	W21*93	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	5/8	2	36	7/16
4	W14*370	W14*605	W14*730	W21*93	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	5/8	2	36	7/16
3	W14*370	W14*605	W14*730	W21*93	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	5/8	2	36	7/16
2	W14*370	W14*605	W14*730	W21*93	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	5/8	2	36	7/16
1	W14*370	W14*605	W14*730	W21*93	12.6	7.41	1.285	2.07	4	15	5/8	2	36	7/16

6.3. Análisis y diseño de las placas bases.

REACCIONES EN LOS PIES DE COLUMNAS
PARA CALCULAR LAS PLACAS BASES

POINT	LOAD	F1 (Kip)	F2 (Kip)	F3 (Kip)	M1 (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
17	ENVELOPE MAX	23.84439	14.93747	522.1617	55.49966	205.687	8.30E-02
17	ENVELOPE MIN	-22.91298	-6.594035	135.5197	-87.9051	-201.3289	-8.49E-02
33	ENVELOPE MAX	20.30738	24.86029	734.0923	227.9043	162.7674	0.3252479
33	ENVELOPE MIN	-18.95997	-19.80763	350.2698	-249.5307	-156.8313	-0.3327734
50	ENVELOPE MAX	135.0099	31.97852	1544.616	233.4227	159.6874	0.5715097
50	ENVELOPE MIN	-111.898	-20.0804	-327.5437	-276.1636	-157.8958	-0.5228482
66	ENVELOPE MAX	109.4856	30.77098	1284.098	252.3216	162.1572	0.3568729
66	ENVELOPE MIN	-134.3269	-22.25987	-229.6662	-283.3757	-165.7234	-0.4398816
82	ENVELOPE MAX	22.06845	31.36386	720.1207	268.493	169.363	0.3252479
82	ENVELOPE MIN	-20.39412	-24.01056	219.7759	-295.2978	-162.2047	-0.3327734
98	ENVELOPE MAX	24.03685	13.3835	499.7934	71.49532	206.1663	8.30E-02
98	ENVELOPE MIN	-30.28328	-8.841714	73.85758	-89.00835	-225.1679	-8.49E-02
124	ENVELOPE MAX	35.86596	10.98799	827.2583	108.8964	342.5418	0.3252479
124	ENVELOPE MIN	-31.71233	-13.98626	334.677	-99.79699	-325.7458	-0.3327734
140	ENVELOPE MAX	21.17735	16.87325	1164.587	332.8582	178.9443	0.5420799
140	ENVELOPE MIN	-19.52222	-36.67287	574.3202	-277.1344	-171.2346	-0.5546222
156	ENVELOPE MAX	20.30686	26.06954	1085.593	321.4805	175.7191	0.5420799
156	ENVELOPE MIN	-19.60745	-31.09692	568.5814	-311.598	-171.578	-0.5546222
166	ENVELOPE MAX	19.47321	29.0245	966.8222	341.4442	172.2952	0.5420799
166	ENVELOPE MIN	-23.41615	-32.38433	453.562	-335.7579	-185.4914	-0.5546222
202	ENVELOPE MAX	22.76207	31.45911	869.377	363.0724	184.728	0.5420799
202	ENVELOPE MIN	-20.89971	-34.71328	404.26	-357.024	-176.2489	-0.5546222
218	ENVELOPE MAX	34.32794	14.15924	690.1325	132.6198	337.0546	0.3252479
218	ENVELOPE MIN	-40.31168	-16.56445	197.7069	-124.5154	-352.7509	-0.3327734
270	ENVELOPE MAX	32.81444	14.16443	775.2616	101.9162	314.5793	0.3252479
270	ENVELOPE MIN	-28.88402	-12.00563	311.7952	-112.0952	-297.86	-0.3327734
286	ENVELOPE MAX	19.47776	112.7937	1383.367	307.8817	164.7636	0.4550015
286	ENVELOPE MIN	-17.80383	-83.41211	-33.25558	-318.0381	-156.6999	-0.495833
302	ENVELOPE MAX	18.70329	29.79162	774.8908	312.4936	161.6166	0.5420799
302	ENVELOPE MIN	-17.88859	-27.91113	330.7417	-324.562	-156.7681	-0.5546222
346	ENVELOPE MAX	17.6869	32.48181	820.2202	333.6976	157.4495	0.5420799
346	ENVELOPE MIN	-21.8059	-29.6606	389.1511	-347.6503	-171.0172	-0.5546222
362	ENVELOPE MAX	21.28018	126.3631	1332.662	357.9621	171.3426	0.4624419
362	ENVELOPE MIN	-18.87138	-99.78397	-171.0455	-365.2105	-160.5419	-0.5020475
378	ENVELOPE MAX	31.09738	16.46886	654.5021	127.6127	308.3744	0.3252479
378	ENVELOPE MIN	-36.42852	-15.18305	196.5949	-133.3099	-321.339	-0.3327734
422	ENVELOPE MAX	30.11185	12.39019	758.7668	107.4485	287.6817	0.3252479
422	ENVELOPE MIN	-26.02194	-13.59635	329.3213	-105.0486	-269.708	-0.3327734
458	ENVELOPE MAX	17.85924	86.16178	1373.984	306.7045	150.6938	0.9137912
458	ENVELOPE MIN	-16.01159	-108.1502	-25.93683	-318.5415	-141.6581	-0.8991789
474	ENVELOPE MAX	16.93546	28.56878	882.6722	315.2308	146.9281	0.5420799
474	ENVELOPE MIN	-16.10646	-28.92321	399.9856	-320.1972	-141.7033	-0.5546222
504	ENVELOPE MAX	16.12604	30.46177	947.9268	338.0886	143.5819	0.5420799
504	ENVELOPE MIN	-19.45687	-31.24311	470.7937	-340.6328	-153.8825	-0.5546222
520	ENVELOPE MAX	18.97469	102.4262	1390.249	357.7716	154.8204	0.9355351
520	ENVELOPE MIN	-17.22396	-122.6203	-139.6952	-364.495	-146.1481	-0.9117929
536	ENVELOPE MAX	27.83533	15.33378	649.5831	131.464	279.5326	0.3252479
536	ENVELOPE MIN	-32.75727	-16.25734	216.9019	-128.9002	-290.4425	-0.3327734
558	ENVELOPE MAX	28.29622	15.08438	835.9742	95.45669	269.4097	0.3252479
558	ENVELOPE MIN	-23.86757	-10.27608	331.9437	-115.5419	-249.7104	-0.3327734

574	ENVELOPE MAX	16.83566	31.11549	1159.349	301.187	141.2892	0.5420799
574	ENVELOPE MIN	-14.60723	-26.24907	580.2325	-323.8511	-130.5513	-0.5546222
590	ENVELOPE MAX	15.61595	30.88663	1216.87	307.1015	136.7512	0.5420799
590	ENVELOPE MIN	-14.94793	-26.19092	636.6989	-328.1201	-131.8403	-0.5546222
606	ENVELOPE MAX	14.85784	32.58134	1049.145	330.9513	133.4236	0.5420799
606	ENVELOPE MIN	-18.14487	-28.77496	502.631	-348.0376	-143.283	-0.5546222
622	ENVELOPE MAX	17.69611	34.76427	925.2134	352.9499	144.4256	0.5420799
622	ENVELOPE MIN	-15.91454	-31.25537	431.2091	-368.3904	-135.3605	-0.5546222
638	ENVELOPE MAX	25.48577	16.83509	700.3648	122.4785	259.431	0.3252479
638	ENVELOPE MIN	-30.27644	-13.80055	224.6485	-134.7166	-269.2818	-0.3327734
660	ENVELOPE MAX	16.85207	6.806437	533.702	89.46016	139.5072	8.30E-02
660	ENVELOPE MIN	-13.61808	-15.67754	152.3954	-57.32683	-125.7752	-8.49E-02
676	ENVELOPE MAX	13.41806	21.04543	773.3307	267.2053	107.6793	0.3252479
676	ENVELOPE MIN	-11.69749	-32.35642	364.0069	-236.3784	-99.06629	-0.3327734
692	ENVELOPE MAX	92.29311	21.83661	1287.896	271.683	101.4069	0.5270962
692	ENVELOPE MIN	-68.9946	-32.26451	-79.71692	-242.849	-102.4818	-0.5812479
708	ENVELOPE MAX	67.68409	23.15643	1043.994	282.2163	105.47	0.4327774
708	ENVELOPE MIN	-89.99714	-31.79744	-10.52251	-258.2816	-105.5197	-0.3819482
724	ENVELOPE MAX	14.59548	24.9019	684.7164	296.454	112.0138	0.3252479
724	ENVELOPE MIN	-12.72687	-32.90979	247.5679	-274.0263	-102.8517	-0.3327734
740	ENVELOPE MAX	14.57257	9.218959	483.5758	92.43779	131.5072	8.30E-02
740	ENVELOPE MIN	-18.36604	-14.43325	102.0551	-73.35543	-140.6519	-8.49E-02

PERFIL

W 14*370

Depth d (in)	t _w (in)	b _f (in)	t _f (in)
17.92	1.655	16.48	2.66

Mu=	205.7 Kips-pie	Fy=	36 Ksi	H=	30.00 in
Pu=	522.16 Kips	f _c '=	3.9740 Ksi		

Si la excentricidad esta entre los patines de la columna se tiene compresion en toda el area de la placa base.

$$e = \frac{M * 12}{P} = \frac{205.687 * 12}{522.16} = 4.727 \text{ in} \quad \text{Ok}$$

$$F_p = f_c = 0.45 f_c' = 0.45 * 3.974 = 1.788 \text{ Klb/in}^2$$

$$F_b = 0.75 F_y = 0.75 * 36 = 27.0 \text{ Klb/in}^2$$

$$f_c = -\frac{P}{A} \pm \frac{Pec}{I}$$

Se remplaza

$$t = \frac{H}{2} \quad A = B * H \quad e = \frac{M}{P} \quad I = \frac{BH^3}{12}$$

donde se obtiene

$$f_c = \frac{P}{BH} \left(1 + \frac{6e}{H} \right)$$

despejando B se obtiene la sgte formula

$$B = \frac{P}{H^2 f_c} (H + 6e)$$

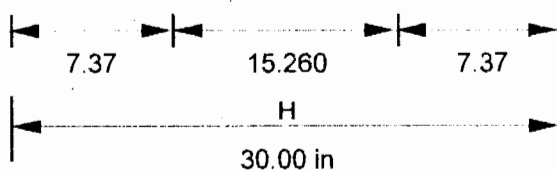
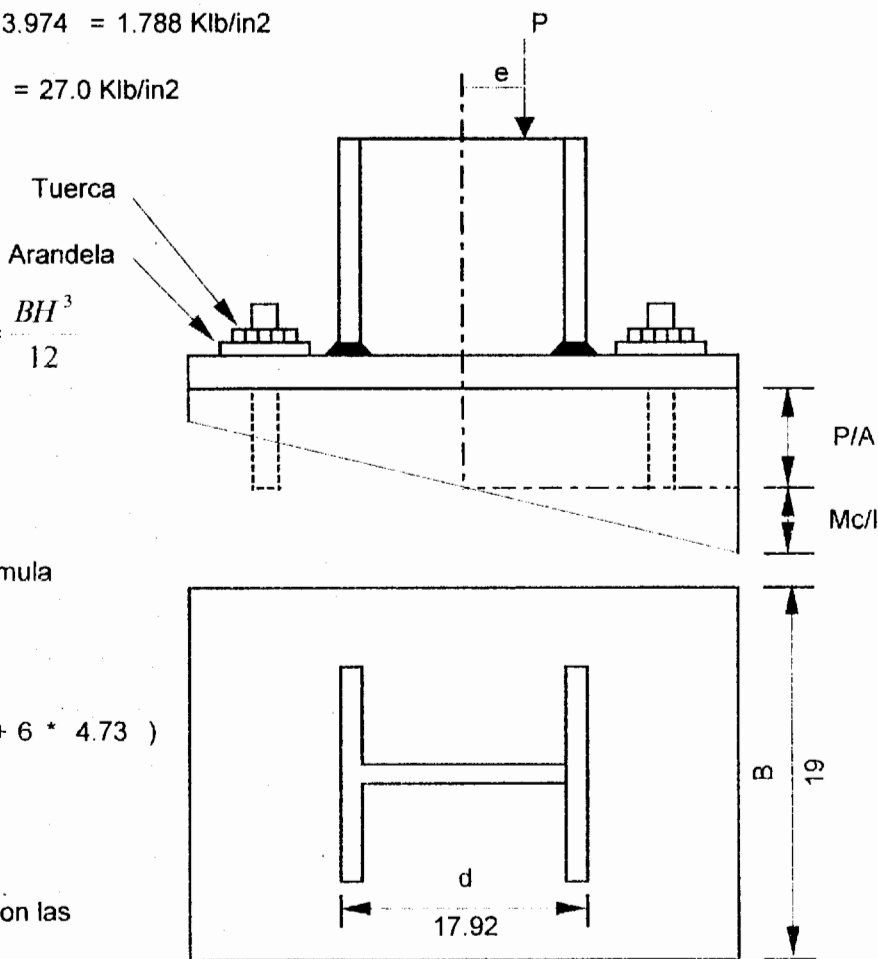
$$B = \frac{522.1617}{30^2 * 1.7883} * (30 + 6 * 4.73)$$

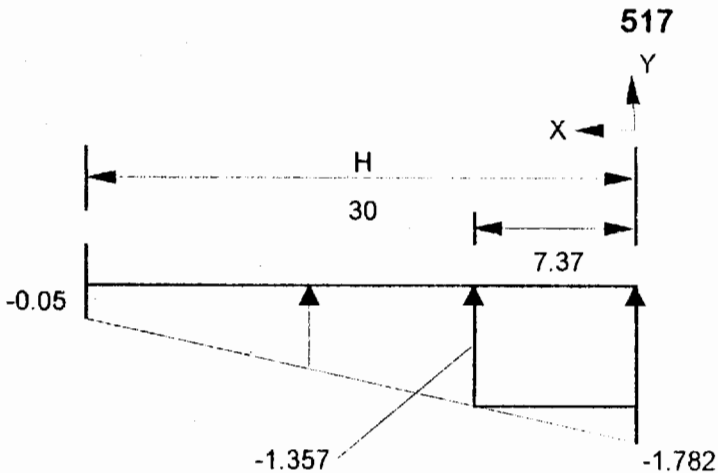
$$B = 18.934 \text{ in}$$

Las dimensiones de la placa base son las sgtes **Placa 19 * 30 in**

$$f_c = -\frac{522.1617}{19 * 30} \left(1 \pm \frac{6 * 4.727}{30} \right)$$

$$f_c = -0.916 \pm 0.8661 \left\{ \begin{array}{l} -1.782 \text{ Klb/in}^2 \text{ Ok} \\ -0.050 \text{ Klb/in}^2 \end{array} \right.$$





ecuación de la recta

$$= 0.0577 X + -1.782$$

cuando x= 7.37

$$= -1.357 \text{ Klb/in}^2$$

Donde el cortante es

$$V = \frac{0.0577 X^2}{2} + -1.782 X \quad \text{integrando}$$

$$M = \frac{0.0577 X^3}{6} + \frac{-1.782 X^2}{2}$$

$$M = 3.85215 + -48.400$$

$$M = -44.548 \text{ Klb-in}$$

El momento con respecto al centro del patin derecho es

$$M = 44.548 \text{ Klb-in}$$

El espesor de la placa es

$$t = \sqrt{\frac{6M}{F_b}} = \sqrt{\frac{6 * 44.548}{27}} = 3.15 \text{ in}$$

Se usara espesor de placa base de 4.00 in

Se calcularan los numeros de pernos

$$T = \frac{205.687 * 12}{25.92}$$

$$T = 95.225 \text{ Kips}$$

Area del ancla

$$A = \frac{95.225}{0.33 * 58} = 4.98 \text{ in}^2$$

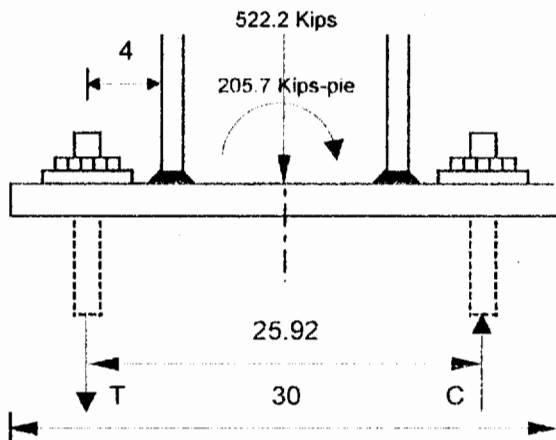
$$A = N \frac{\pi d^2}{4}$$

Se usaran tornillos de 1 1/2 in

Numero de tornillos requeridos

$$N = 1.2732 \frac{A}{d^2} = 1.2732 \frac{4.98}{1.5^2} = 2.8153$$

Se usaran 3 Tornillos de 1 1/2 in en cada lado



PERFIL

W 14*605

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
20.92	2.595	17.42	4.16

$M_u =$	321.3 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi	$H =$	30.00 in
$P_u =$	654.50 Kips	$f_c' =$	3.9740 Ksi		

Si la excentricidad esta entre los patines de la columna se tiene compresion en toda el area de la placa base.

$$e = \frac{M * 12}{P} = \frac{321.339 * 12}{654.5} = 5.892 \text{ in} \quad \text{Ok}$$

$$F_p = f_c = 0.45 f_c' = 0.45 * 3.974 = 1.788 \text{ Klb/in}^2$$

$$F_b = 0.75 F_y = 0.75 * 36 = 27.0 \text{ Klb/in}^2$$

$$f_c = -\frac{P}{A} \pm \frac{Pec}{I}$$

Se remplaza

$$c = \frac{H}{2} \quad A = B * H \quad e = \frac{M}{P} \quad I = \frac{BH^3}{12}$$

donde se obtiene

$$f_c = \frac{P}{BH} \left(1 + \frac{6e}{H} \right)$$

despejando B se obtiene la sgte formula

$$B = \frac{P}{H^2 f_c} (H + 6e)$$

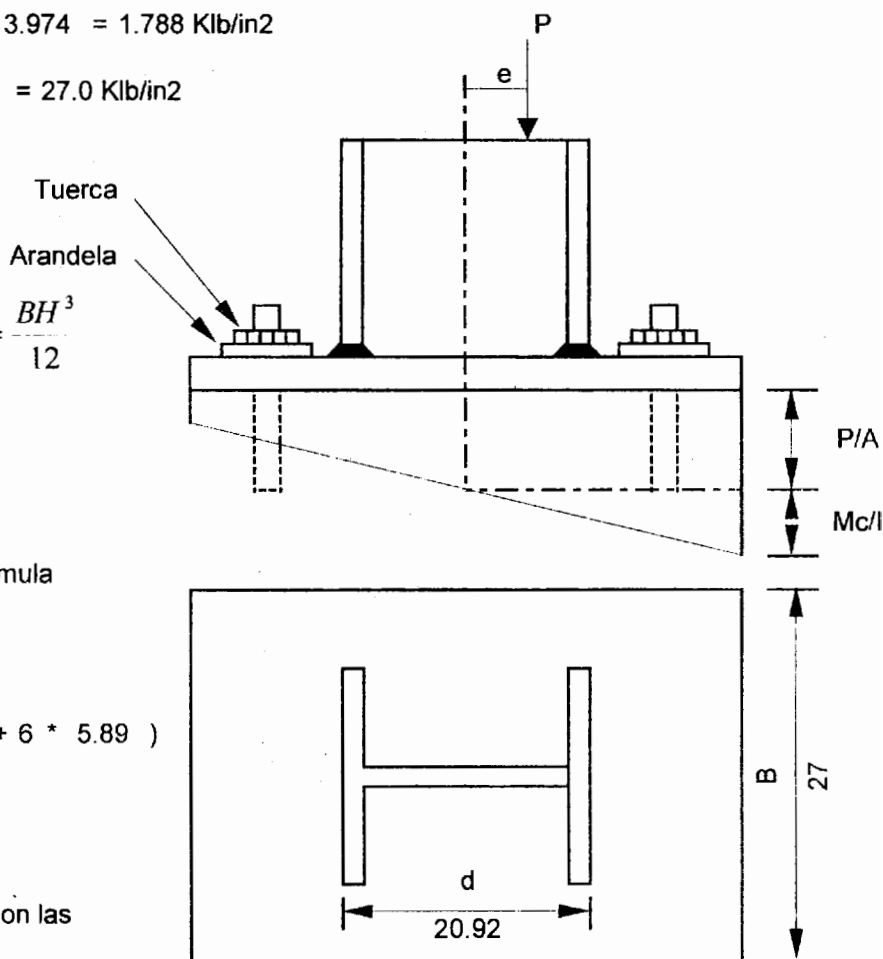
$$B = \frac{654.5021}{30^2 * 1.7883} * (30 + 6 * 5.89)$$

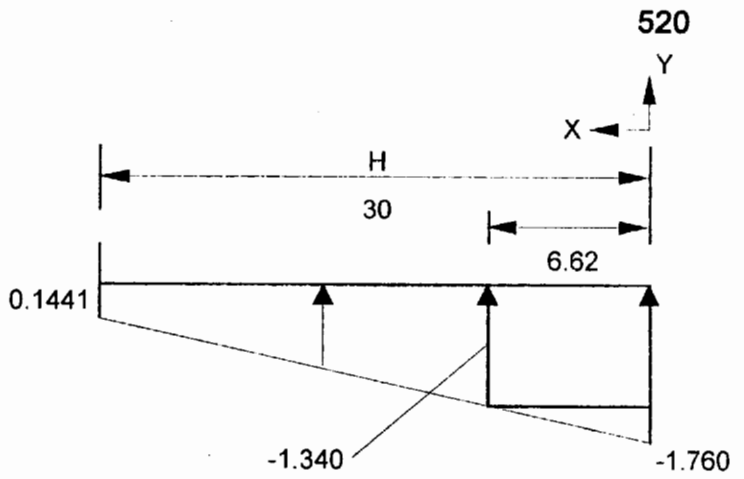
$$B = 26.575 \text{ in}$$

Las dimensiones de la placa base son las sgtes
Placa 27 * 30 in2

$$f_c = -\frac{654.5021}{27 * 30} \left(1 \pm \frac{6 * 5.892}{30} \right)$$

$$f_c = -0.808 \pm 0.9521 \left\{ \begin{array}{l} -1.760 \text{ Klb/in}^2 \\ 0.144 \text{ Klb/in}^2 \end{array} \right. \quad \text{Ok}$$





Ecuación de la recta

$$y = 0.0635 X + -1.760$$

cuando $x = 6.62$

$$y = -1.340 \text{ Klb/in}^2$$

Donde el cortante es

$$V = \frac{0.0635 X^2}{2} + -1.760 X \quad \text{integrando}$$

$$M = \frac{0.0635 X^3}{6} + \frac{-1.760 X^2}{2}$$

$$M = 3.069171 + -38.569$$

$$M = -35.499 \text{ Klb-in}$$

El momento con respecto al centro del patin derecho es

$$M = 35.499 \text{ Klb-in}$$

El espesor de la placa es

$$t = \sqrt{\frac{6M}{F_b}} = \sqrt{\frac{6 * 35.499}{27}} = 2.81 \text{ in}$$

Se usara espesor de placa base de 3.00 in

Se calcularan los numeros de pernos

$$T = \frac{321.339 * 12}{26.92}$$

$$T = 143.242 \text{ Kips}$$

Area del ancla

$$A = \frac{143.242}{0.33 * 58} = 7.48 \text{ in}^2$$

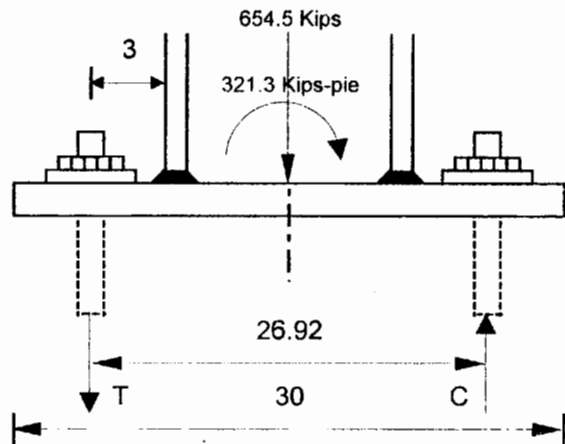
$$A = N \frac{\pi d^2}{4}$$

Se usaran tornillos de 1 1/2 in

Numero de tornillos requeridos

$$N = 1.2732 \frac{A}{d^2} = 1.2732 \frac{7.48}{1.5^2} = 4.2349$$

Se usaran 5 Tornillos de 1 1/2 in en cada lado



se procederá a diseñar la soldadura entre la columna y la placa base

$$T = \frac{321.339 \cdot 12}{16.760}$$

$$T = 230.076 \text{ Kips}$$

longitud total del filete de soldadura en cada

$$\begin{aligned} \text{catin} &= 2 (17.42 + 4.16) - 2.595 \\ &= 40.555 \text{ in} \end{aligned}$$

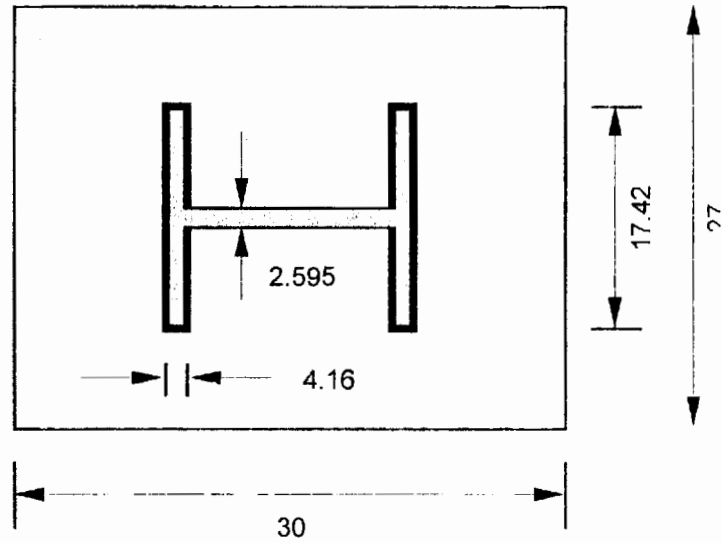
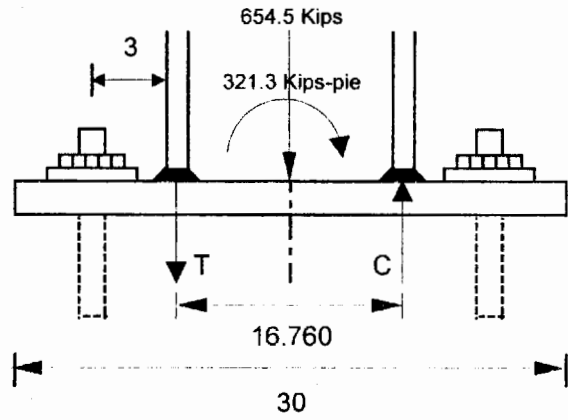
espesor de la garganta efectiva (t):

$$t = \frac{T}{0.45 \cdot F_{EXX} \cdot L}$$

$$t = \frac{230.076}{0.45 \cdot 70 \cdot 40.555} = 0.180 \text{ in}$$

diámetro de soldadura : 0.255 in

se usara soldadura : **Soldadura 5/16 in**



PERFIL

W 14*730

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
22.42	3.070	17.89	4.91

$M_u =$	341.4 Kips-pie	$F_y =$	36 Ksi	$H =$	30.00 in
$P_u =$	966.82 Kips	$f_c' =$	3.9740 Ksi		

Si la excentricidad esta entre los patines de la columna se tiene compresion en toda el area de la placa base.

$$e = \frac{M * 12}{P} = \frac{341.444 * 12}{966.82} = 4.238 \text{ in} \quad \text{Ok}$$

$$F_p = f_c = 0.45 f_c' = 0.45 * 3.974 = 1.788 \text{ Klb/in}^2$$

$$F_h = 0.75 F_y = 0.75 * 36 = 27.0 \text{ Klb/in}^2$$

$$f_c = -\frac{P}{A} \pm \frac{Pec}{I}$$

Se remplaza

$$c = \frac{H}{2} \quad A = B * H \quad e = \frac{M}{P} \quad I = \frac{BH^3}{12}$$

donde se obtiene

$$f_c = \frac{P}{BH} \left(1 + \frac{6e}{H} \right)$$

despejando B se obtiene la sgte formula

$$B = \frac{P}{H^2 f_c} (H + 6e)$$

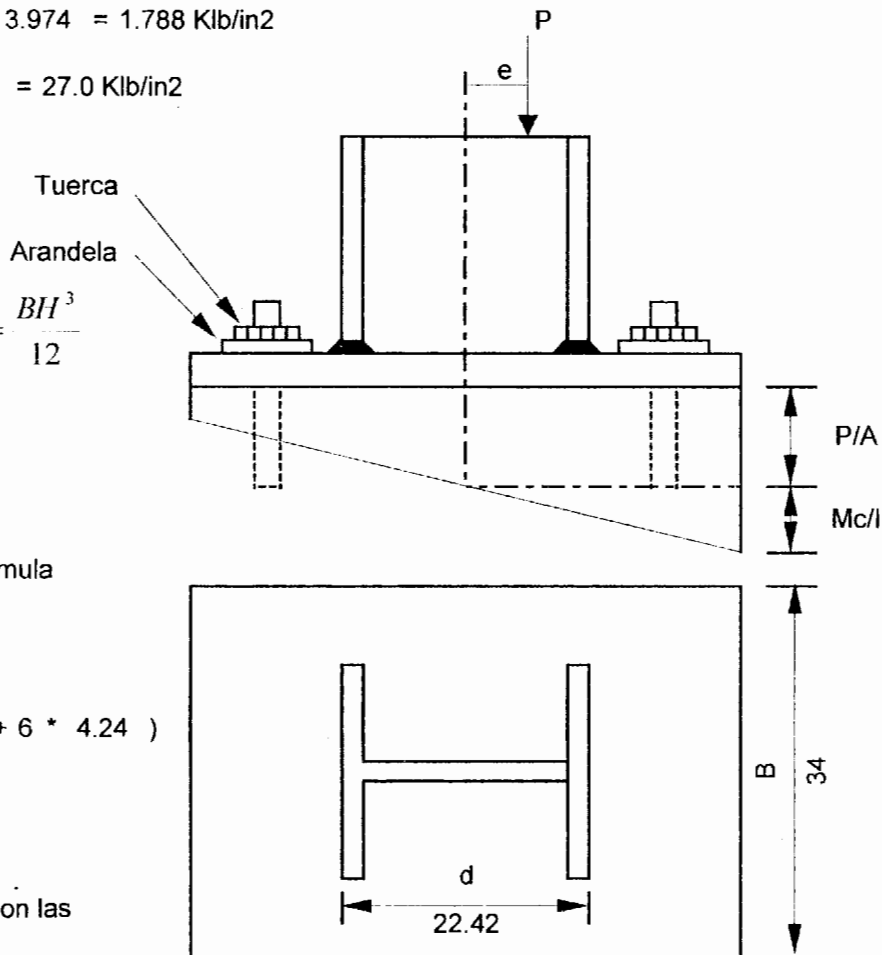
$$B = \frac{966.822}{30^2 * 1.7883} * (30 + 6 * 4.24)$$

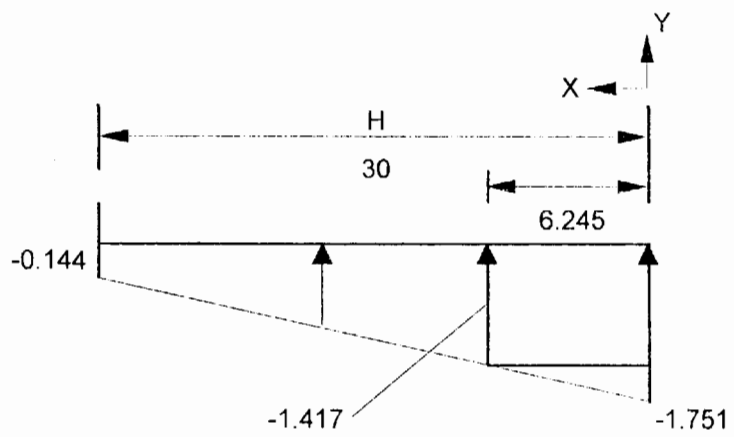
$$B = 33.296 \text{ in}$$

Las dimensiones de la placa base son las sgtes **Placa 34 * 30 in²**

$$f_c = -\frac{966.822}{34 * 30} \left(1 \pm \frac{6 * 4.238}{30} \right)$$

$$f_c = -0.948 \pm 0.8034 \begin{cases} -1.751 \text{ Klb/in}^2 \\ -0.144 \text{ Klb/in}^2 \end{cases} \quad \text{Ok}$$





Ecuación de la recta

$$y = 0.0536 X + -1.751$$

cuando $x = 6.245$

$$y = -1.417 \text{ Klb/in}^2$$

Donde el cortante es

$$V = \frac{0.0536 X^2}{2} + -1.751 X \quad \text{integrando}$$

$$M = \frac{0.0536 X^3}{6} + \frac{-1.751 X^2}{2}$$

$$M = 2.174129 + -34.150$$

$$M = -31.976 \text{ Klb-in}$$

El momento con respecto al centro del patin derecho es

$$M = 31.976 \text{ Klb-in}$$

El espesor de la placa es

$$t = \sqrt{\frac{6M}{F_b}} = \sqrt{\frac{6 * 31.976}{27}} = 2.67 \text{ in}$$

Se usara espesor de placa base de 3.00 in

Se calcularan los numeros de pernos

$$T = \frac{341.444 * 12}{26.42}$$

$$T = 155.084 \text{ Kips}$$

Area del ancla

$$A = \frac{155.084}{0.33 * 58} = 8.10 \text{ in}^2$$

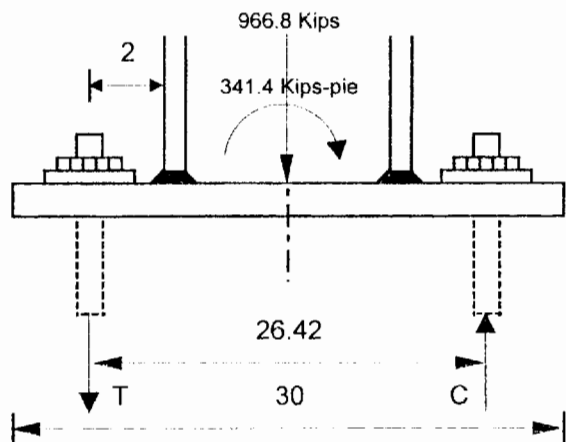
$$A = N \frac{\pi d^2}{4}$$

Se usaran tornillos de 1 1/2

Numero de tornillos requeridos

$$N = 1.2732 \frac{A}{d^2} = 1.2732 \frac{8.10}{1.5^2} = 4.5850$$

Se usaran 5 Tornillos de 1 1/2 in en cada lado



Se procedera a diseñar la soldadura entre la columna y la placa base

$$T = \frac{341.444 \cdot 12}{17.510}$$

$$T = 233.999 \text{ Kips}$$

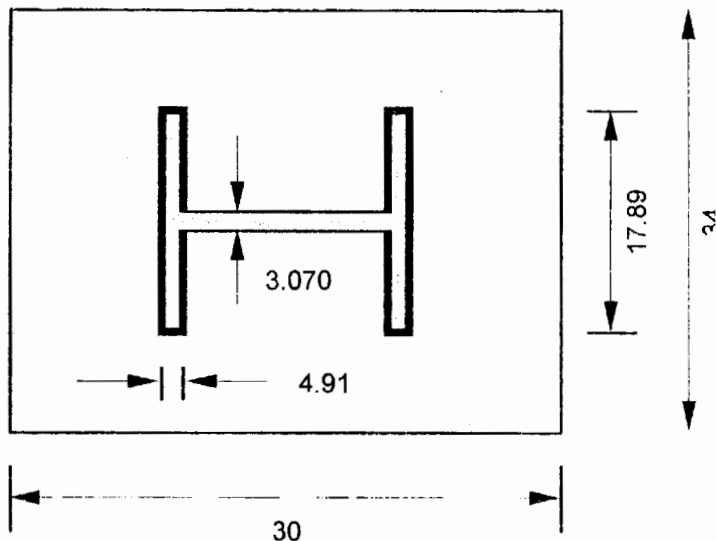
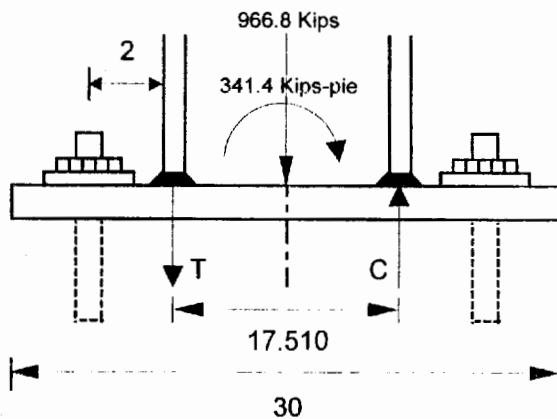
Longitud total del filete de soldadura en cada patin = $2 (17.89 + 4.91) - 3.070$
 $= 42.530 \text{ in}$

Espesor de la garganta efectiva (t):

$$t = \frac{T}{0.45 \cdot F_{EXX} \cdot L}$$

$$= \frac{233.999}{0.45 \cdot 70 \cdot 42.53} = 0.175 \text{ in}$$

Diámetro de soldadura : 0.247 in
 Se usara soldadura : Soldadura 1/4 in



Columna	Perfil	Momento (Kips-ft)		Carga (Kips)		Placa base		Espesor placa (in)	Φ Perno (in)	# Pernos en cada lado	Φ Soldadura (in)
		b (in)	h (in)	b (in)	h (in)						
A-1	W14*370	205.687	522.16	19	30	4	1 1/2	3	1/4		
A-2	W14*605	249.53	734.09	25	30	3	1 1/2	4	1/4		
A-3	W14*605	276.163	1544.6	42	30	3	1 1/2	4	1/4		
A-4	W14*605	283.375	1284.1	37	30	3	1 1/2	4	1/4		
A-5	W14*605	295.297	720.12	27	30	3	1 1/2	4	1/4		
A-6	W14*370	225.167	499.79	20	30	4	1 1/2	4	1/4		
B-1	W14*605	342.542	827.26	31	30	3	1 1/2	5	5/16		
B-2	W14*730	332.858	1164.6	37	30	3	1 1/2	5	1/4		
B-3	W14*730	321.48	1085.6	35	30	3	1 1/2	5	1/4		
B-4	W14*730	341.444	966.82	34	30	3	1 1/2	5	1/4		
B-5	W14*730	363.072	869.38	33	30	3	1 1/2	5	5/16		
B-6	W14*605	352.75	690.13	29	30	3	1 1/2	5	5/16		
C-1	W14*605	314.579	775.26	29	30	3	1 1/2	5	1/4		
C-2	W14*730	318.038	1383.4	41	30	3	1 1/2	5	1/4		
C-3	W14*730	324.562	774.89	29	30	3	1 1/2	5	1/4		
C-4	W14*730	347.65	820.22	31	30	3	1 1/2	5	5/16		
C-5	W14*730	365.21	1332.7	42	30	3	1 1/2	5	5/16		
C-6	W14*605	321.339	654.5	27	30	3	1 1/2	5	5/16		
D-1	W14*605	287.681	758.77	28	30	3	1 1/2	4	1/4		
D-2	W14*730	318.541	1374	40	30	3	1 1/2	5	1/4		
D-3	W14*730	320.197	882.67	31	30	3	1 1/2	5	1/4		
D-4	W14*730	340.632	947.93	33	30	3	1 1/2	5	1/4		
D-5	W14*730	364.495	1390.2	43	30	3	1 1/2	5	5/16		
D-6	W14*605	290.442	649.58	26	30	3	1 1/2	4	1/4		
E-1	W14*605	269.409	835.97	28	30	3	1 1/2	4	1/4		
E-2	W14*730	323.851	1159.3	37	30	3	1 1/2	5	1/4		
E-3	W14*730	328.12	1216.9	38	30	3	1 1/2	5	1/4		
E-4	W14*730	348.037	1049.1	36	30	3	1 1/2	5	5/16		
E-5	W14*730	368.39	925.21	34	30	3	1 1/2	5	5/16		
E-6	W14*605	269.281	700.36	26	30	3	1 1/2	4	1/4		
F-1	W14*370	139.507	533.7	17	30	4	1 1/2	2	1/4		
F-2	W14*605	267.205	773.33	27	30	3	1 1/2	4	1/4		

F-3	W14*606	271.883	1287.9	37	30	3	1 1/2	4	1/4
F-4	W14*605	282.216	1044	33	30	3	1 1/2	4	1/4
F-5	W14*605	296.454	684.72	27	30	3	1 1/2	4	1/4
F-6	W14*370	140.651	483.58	16	30	4	1 1/2	2	1/4

6.4. Análisis y diseño de los empalmes de columnas.

FUERZAS EN LAS COLUMNAS PARA CALCULAR LAS SOLDADURAS
Y PLACAS DE EMPALMES ENTRE COLUMNAS

PISO	Columna	M2		M3		V2		V3		P	
		ENVEL. MIN (Kip-ft)	ENVEL. MAX (Kip-ft)	ENVEL. MIN (Kip-ft)	ENVEL. MAX (Kip-ft)	ENVEL. MIN (Kip)	ENVEL. MAX (Kip)	ENVEL. MIN (Kip)	ENVEL. MAX (Kip)	ENVEL. MIN (Kip)	ENVEL. MAX (Kip)
15	W14*730	-45.97061	32.5275	-65.12987	61.76578	-15.31659	16.949	-15.9632	12.96113	-77.53303	-9.543087
14	W14*730	-48.18581	44.98263	-60.03986	56.54475	-15.94469	17.04336	-15.77899	14.48306	-153.9746	-17.01319
13	W14*730	-68.13146	68.50455	-54.1405	57.92736	-21.32681	22.46284	-20.87348	20.32083	-230.9252	-21.54932
12	W14*730	-87.7187	89.21846	-67.79377	78.45203	-25.72589	26.92852	-24.38828	24.73217	-307.9606	-23.33242
11	W14*730	-115.3916	116.7687	-100.8239	113.2976	-29.53456	30.99895	-29.05144	29.40301	-385.218	-22.90279
10	W14*730	-130.4844	132.0047	-121.0452	135.4785	-32.9879	34.64564	-32.88474	33.26678	-462.5108	-19.7171
9	W14*730	-146.5945	148.3519	-166.3913	191.6309	-36.56762	39.08207	-34.06639	34.60756	-540.1719	-15.72635
8	W14*730	-120.2806	120.5376	-195.2355	197.0577	-37.30959	38.25808	-27.01101	27.2001	-618.2804	-12.94583
7	W14*730	-104.5358	107.7256	-129.0528	134.1613	-21.62251	27.8448	-25.62908	26.56407	-696.9195	-12.09845
6	W14*730	-113.8362	120.5728	-120.3971	126.3411	-26.27833	29.17896	-27.17232	29.14791	-776.1231	-11.67277
5	W14*730	-113.9861	125.8492	-116.2447	122.0789	-28.43445	29.98427	-28.34066	31.34967	-856.113	-9.867049
4	W14*730	-113.6611	127.6691	-119.452	128.0553	-28.93373	30.69659	-28.2226	31.26036	-936.8342	52.92141
3	W14*730	-116.4033	128.3197	-135.6864	148.8474	-29.96218	34.40332	-28.36078	30.47234	-1101.401	139.3905
2	W14*730	-125.557	125.5573	-165.4435	194.991	-30.49338	35.20418	-27.25545	28.43094	-1309.722	210.7451

PERFIL COLUMNA

W 14*730

Depth d (in)	t _w (in)	b _f (in)	t _f (in)
22.42	0.580	17.89	0.93

Mu=	197 Kips-pie	Pu=	618 Kips	Vu=	38 Kips	Fy=	36 Ksi
-----	--------------	-----	----------	-----	---------	-----	--------

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70

Metodo de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Factor arbitrario C = 1

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 3/8

Diseño de placas de alas soldadas.

Las tensiones en las soldaduras debido a la flexion y a la carga axial son directamente aditivas, y de acuerdo con ello, es aplicable alguna forma la sgte ecuacion.

$$f_v = \frac{P}{A} + \frac{Mc}{I}$$

$$f_v = \frac{P}{2DL} + \frac{Mc}{2DLx^2}$$

Substituyendo c y x por d/2

$$f_v = \frac{1}{2LDd} (CPd + 2M)$$

Despejando L tenemos

$$L = \frac{1}{2 * D * d * f_v} (CPd + 2M)$$

Capacidad de diseño de un filete de 1 in

Espeor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w

Espeor de la garganta efectiva (t) = 0.707 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = φ * Fw

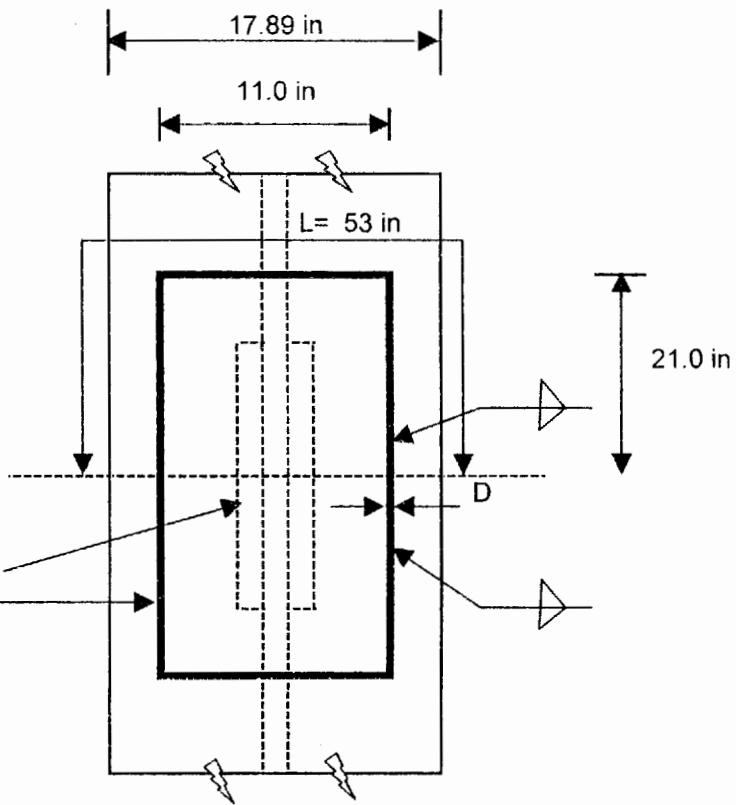
Donde φ * Fw = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t

Capacidad de la soldadura por pulgada = 22.271 Klb/in

Donde la longitud de soldadura L es:

$$L = \frac{1 * 618.3 \text{ Kips} * 17.89 \text{ in} + 2 * 197 \text{ Kips-pie} * 12}{2 * 0.3750 \text{ in} * 17.89 \text{ in} * 22.271 \text{ Klb/in}}$$

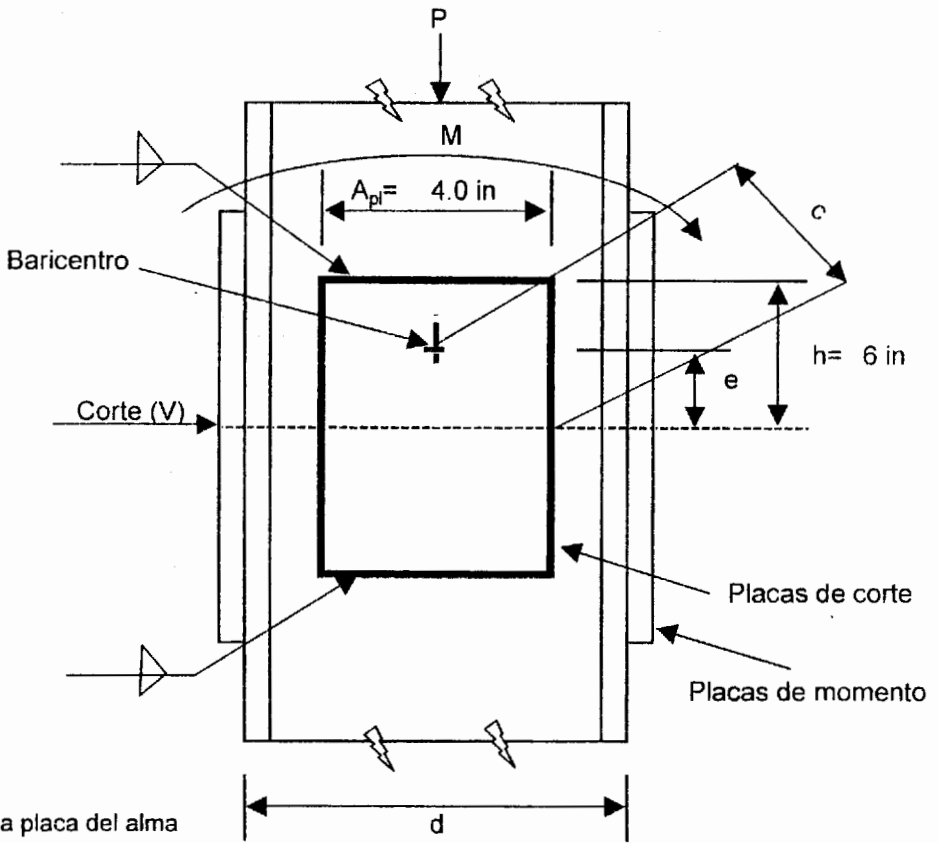
= 52.843 in



Espesor de placa para soldar a los patines de la columna :

Use Placa 7/16 * 11 * 42.0 in

Diseño de placas de alma soldados.

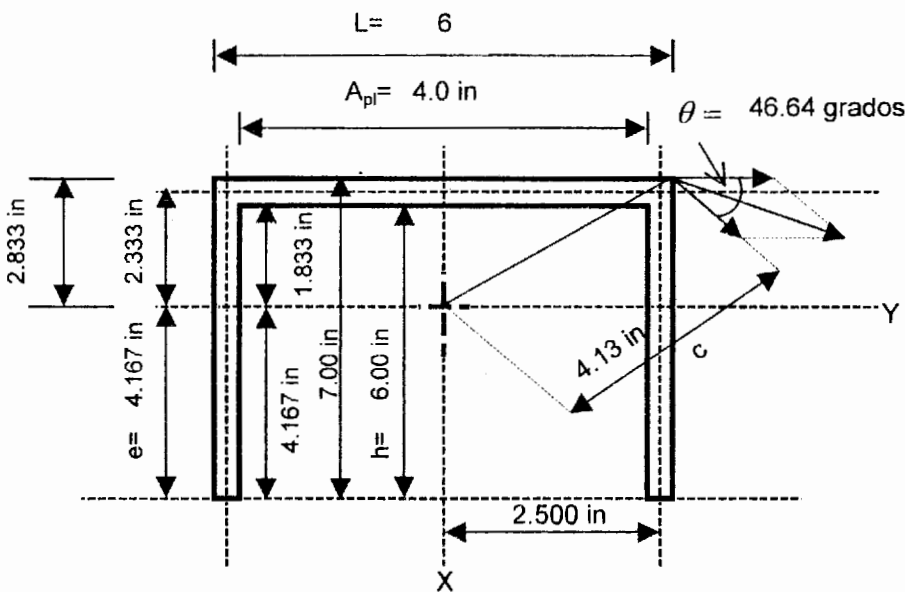


Tamaño de soldadura para la placa del alma
 Tamaño asumido $D = 1.0 \text{ in}$

Area de la soldadura para corte = $6.00 \text{ in} * 1.0 \text{ in} * 2 + 6 * 1.0 \text{ in} = 18.000 \text{ in}^2$

Centro de gravedad de la soldadura $X = \frac{6 * 1 * \frac{6}{2} * 2 - 6 * 1 * \frac{1}{2}}{18}$

Centro de gravedad de la soldadura $X = 1.8333 \text{ in}$



Inercia respecto al eje X

$$I_x = \frac{1 \cdot 6^3}{12} + 2 \cdot 1 \cdot 6 \cdot 2.5^2$$

$$I_x = 93.000 \text{ in}^4$$

Inercia respecto al eje Y

$$I_y = 6 \cdot 1 \cdot 2.333^2 + 2 \left(\frac{1 \cdot 1.833^3}{3} \right) + 2 \left(1 \cdot \frac{4.167^3}{3} \right)$$

$$I_y = 85.000 \text{ in}^4$$

$$I_x + I_y = 93.000 \text{ in}^4 + 85.000 \text{ in}^4 = 178.000 \text{ in}^4 \quad ; \quad \sum h + l = 12.0 \text{ in} + 6.0 \text{ in} = 18.0 \text{ in}$$

$$e = \sqrt{3^2 + 2.833^2} = 4.13 \text{ in} \quad ; \quad \theta = 90 - \arctan \frac{2.833}{3} = 46.637 \text{ grados}$$

$$\cos \theta = 0.6866$$

$$D = \frac{V}{f_v} \sqrt{\frac{1}{(\sum h + \sum l)^2} + \frac{e^2 c^2}{(I_x + I_y)^2} + \frac{2ec \cos \theta}{(\sum h + \sum l)(I_x + I_y)}}$$

$$D = \frac{38.26}{22.271} \sqrt{\frac{1}{18^2} + \frac{4.167^2 \cdot 4.126^2}{178.000^2} + \frac{2 \cdot 4.167 \cdot 4.126 \cdot 0.6866}{18 \cdot 178.000}}$$

$$D = 0.242 \text{ in} \quad \text{y diámetro de soldadura es : Soldadura } 1/4$$

PERFIL COLUMNA

W 14*730

Depth d (in)	t _w (in)	b _f (in)	t _f (in)
22.42	0.580	17.89	0.93

M _u =	195 Kips-pie	P _u =	1310 Kips	V _u =	35 Kips	F _y =	36 Ksi
------------------	--------------	------------------	-----------	------------------	---------	------------------	--------

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70

Metodo de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Factor arbitrario C = 1

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 5/8

Diseño de placas de alas soldadas.

Las tensiones en las soldaduras debido a la flexion y a la carga axial son directamente aditivas, y de acuerdo con ello, es aplicable alguna forma la sgte ecuacion.

$$f_v = \frac{P}{A} + \frac{Mc}{I}$$

$$f_v = \frac{P}{2DL} + \frac{Mc}{2DLx^2}$$

substituyendo c y x por d/2

$$f_v = \frac{1}{2LDd} (CPd + 2M)$$

Despejando L tenemos

$$L = \frac{1}{2 * D * d * f_v} (CPd + 2M)$$

Capacidad de diseño de un filete de 1 in

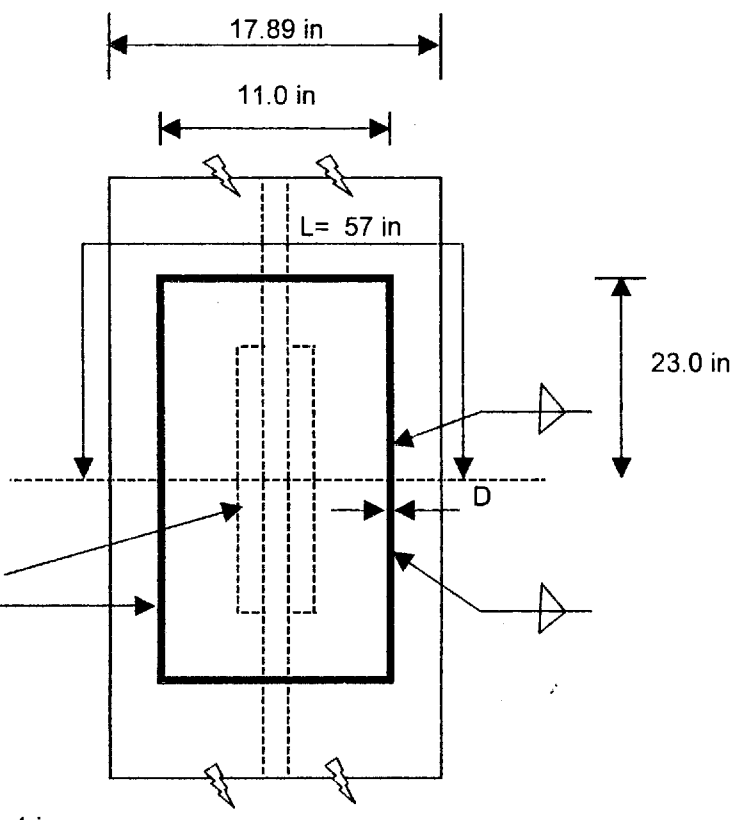
Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707*w
 Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = Φ * F_w
 donde Φ * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t
 Capacidad de la soldadura por pulgada = 22.271 Klb/in

Donde la longitud de soldadura L es:

$$L = \frac{1 * 1309.7 \text{ Kips} * 17.89 \text{ in} + 2 * 195 \text{ Kips-pie} * 12}{2 * 0.6250 \text{ in} * 17.89 \text{ in} * 22.271 \text{ Klb/in}}$$

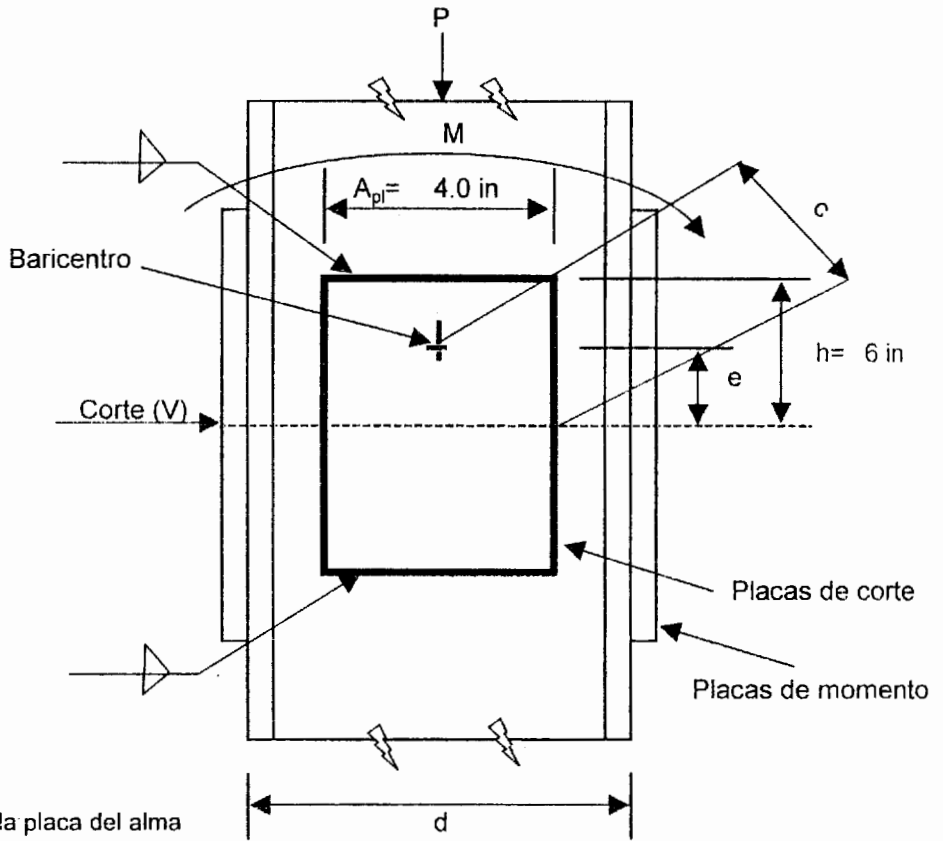
L = 56.444 in



Espeesor de placa para soldar a los patines de la columna :

Use Placa 3/4 * 11 * 46.0 in

Diseño de placas de alma soldados.

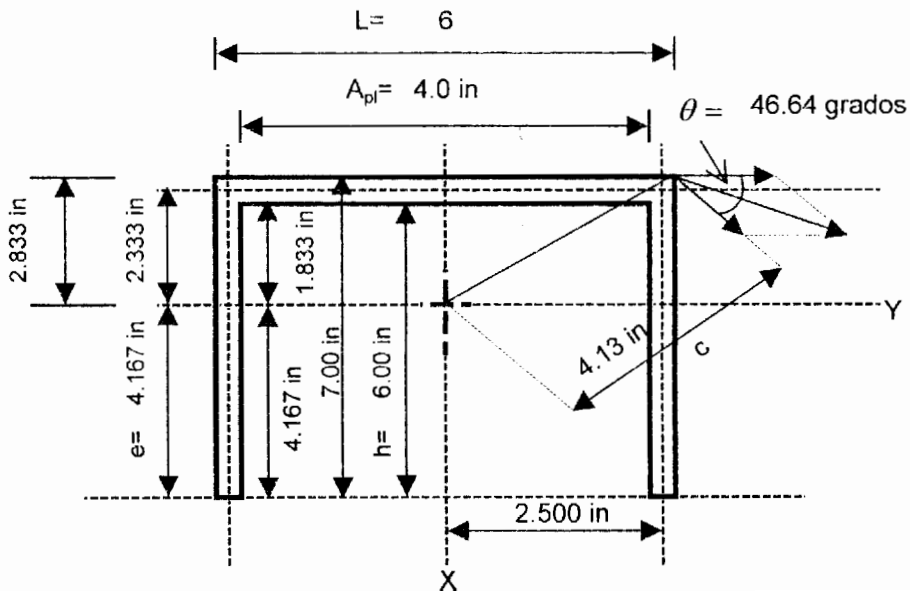


Tamaño de soldadura para la placa del alma
 tamaño asumido $D = 1.0$ in

Area de la soldadura para corte = $6.00 \text{ in} * 1.0 \text{ in} * 2 + 6 * 1.0 \text{ in} = 18.000 \text{ in}^2$

Centro de gravedad de la soldadura $X = \frac{6 * 1 * \frac{6}{2} * 2 - 6 * 1 * \frac{1}{2}}{18}$

Centro de gravedad de la soldadura $X = 1.8333 \text{ in}$



Inercia respecto al eje X

$$I_x = \frac{1 \cdot 6^3}{12} + 2 \cdot 1 \cdot 6 \cdot 2.5^2$$

$$I_x = 93.000 \text{ in}^4$$

Inercia respecto al eje Y

$$I_y = 6 \cdot 1 \cdot 2.333^2 + 2 \left(\frac{1 \cdot 1.833^3}{3} \right) + 2 \left(1 \cdot \frac{4.167^3}{3} \right)$$

$$I_y = 85.000 \text{ in}^4$$

$$I_x + I_y = 93.00 \text{ in}^4 + 85.000 \text{ in}^4 = 178.000 \text{ in}^4 \quad ; \quad \sum h+l = 12.0 \text{ in} + 6.0 \text{ in} = 18.0 \text{ in}$$

$$e = \sqrt{3^2 + 2.833^2} = 4.13 \text{ in} \quad ; \quad \theta = 90 - \arctan \frac{2.833}{3} = 46.637 \text{ grados}$$

$$\cos \theta = 0.6866$$

$$I_u = \frac{V}{f_v} \sqrt{\frac{1}{(\sum h + \sum l)^2} + \frac{e^2 c^2}{(I_x + I_y)^2} + \frac{2ec \cos \theta}{(\sum h + \sum l)(I_x + I_y)}}$$

$$= \frac{35.204}{22.271} \sqrt{\frac{1}{18^2} + \frac{4.167^2 \cdot 4.126^2}{178.000^2} + \frac{2 \cdot 4.167 \cdot 4.126 \cdot 0.6866}{18 \cdot 178.000}}$$

$$= 0.222 \text{ in} \quad \text{y diametro de soldadura es : Soldadura } 1/4$$

PERFIL COLUMNA

W 14*730

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
22.42	0.580	17.89	0.93

$M_u =$	65 Kips-pie	$P_u =$	78 Kips	$V_u =$	17 Kips	$F_y =$	36 Ksi
---------	-------------	---------	---------	---------	---------	---------	--------

Electrodo de soldadura $F_{EXX} =$ E70

Metodo de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP)

Factor arbitrario C = 1

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Diseño de placas de alas soldadas.

Las tensiones en las soldaduras debido a la flexion y a la carga axial son directamente aditivas, y de acuerdo con ello, es aplicable alguna forma la sgte ecuacion.

$$f_v = \frac{P}{A} + \frac{Mc}{I}$$

$$f_v = \frac{P}{2DL} + \frac{Mc}{2DLx^2}$$

sustituyendo c y x por d/2

$$f_v = \frac{1}{2LDd} (CPd + 2M)$$

Despejando L tenemos

$$L = \frac{1}{2 * D * d * f_v} (CPd + 2M)$$

Capacidad de diseño de un filete de 1 in

$$\text{Espesor de la garganta efectiva (t)} = 0.707 * w$$

$$\text{Espesor de la garganta efectiva (t)} = 0.707 \text{ in}$$

$$\text{Capacidad de la soldadura por pulgada} = \phi * F_w$$

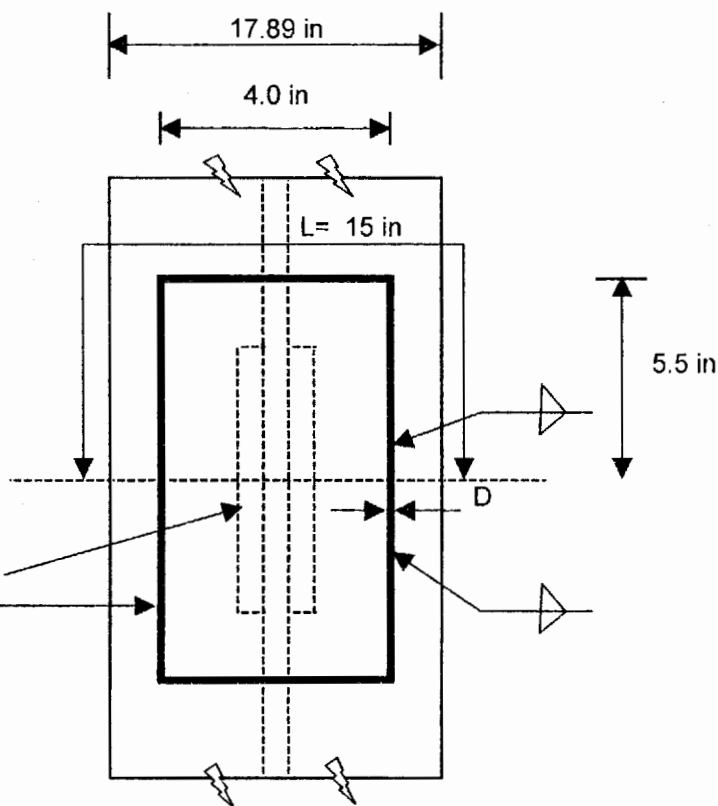
$$\text{donde } \phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$$

$$\text{Capacidad de la soldadura por pulgada} = 22.271 \text{ Klb/in}$$

Donde la longitud de soldadura L es:

$$L = \frac{1 * 77.5 \text{ Kips} * 17.89 \text{ in} + 2 * 65 \text{ Kips-pie} * 12}{2 * 0.2500 \text{ in} * 17.89 \text{ in} * 22.271 \text{ Klb/in}}$$

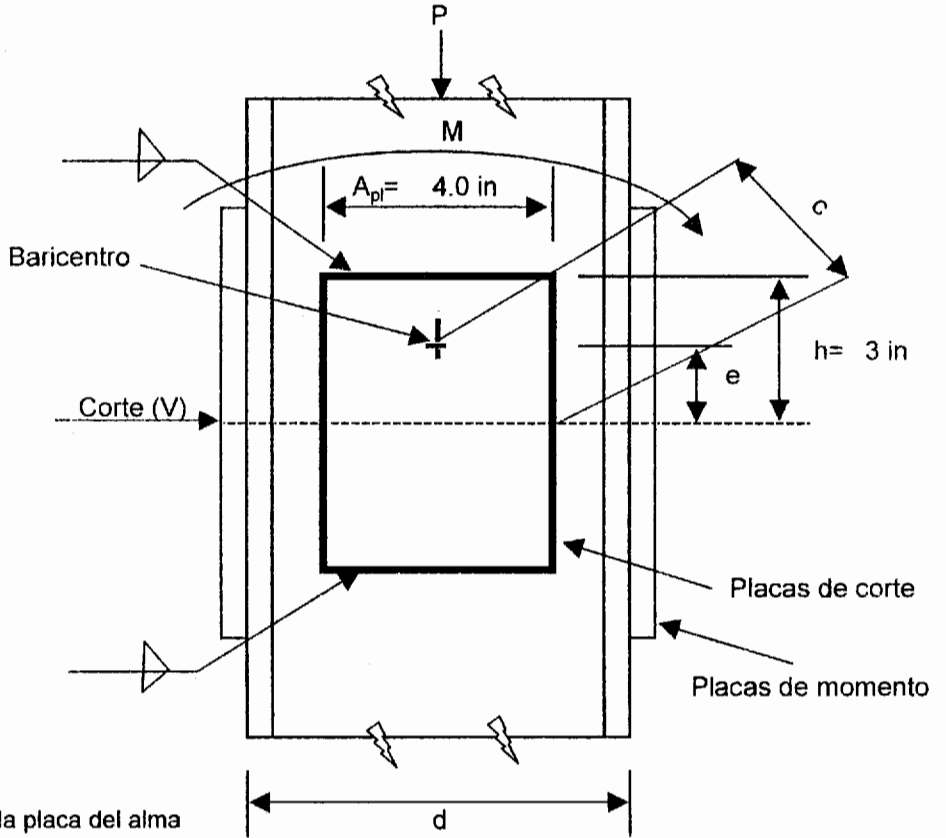
$$L = 14.809 \text{ in}$$



Espesor de placa para soldar a los patines de la columna :

Use Placa 1/4 * 4 * 11.0 in

Diseño de placas de alma soldados.

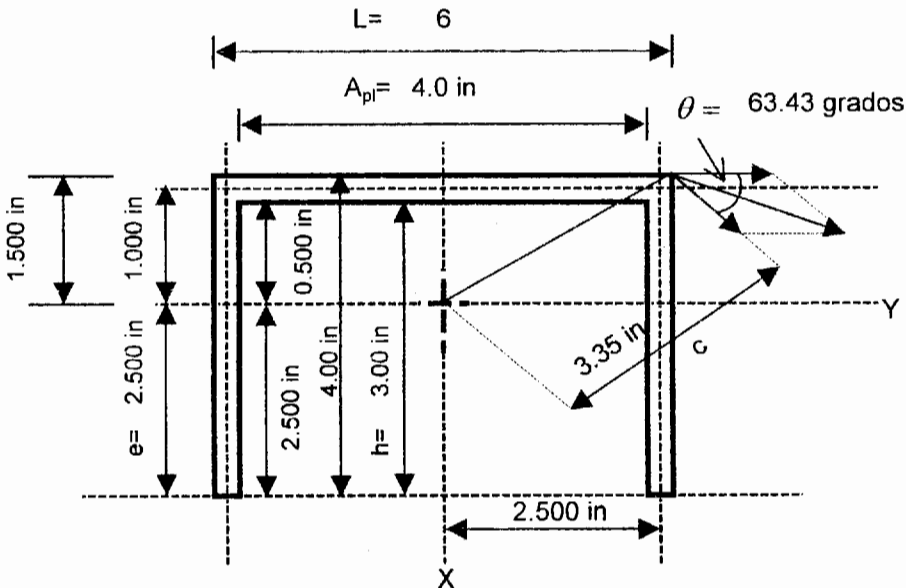


Tamaño de soldadura para la placa del alma
 Tamaño asumido D= 1.0 in

Area de la soldadura para corte = $3.00 \text{ in} * 1.0 \text{ in} * 2 + 6 * 1.0 \text{ in} = 12.000 \text{ in}^2$

Centro de gravedad de la soldadura X= $\frac{3 * 1 * \frac{3}{2} * 2 - 6 * 1 * \frac{1}{2}}{12}$

Centro de gravedad de la soldadura X= 0.5000 in



Inercia respecto al eje X

$$I_x = \frac{1 \cdot 6^3}{12} + 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2.5^2$$

$$I_x = 55.500 \text{ in}^4$$

Inercia respecto al eje Y

$$I_y = 6 \cdot 1 \cdot 1.000^2 + 2 \left(\frac{1 \cdot 0.500^3}{3} \right) + 2 \left(1 \cdot \frac{2.500^3}{3} \right)$$

$$I_y = 16.500 \text{ in}^4$$

$$I_x + I_y = 55.50 \text{ in}^4 + 16.500 \text{ in}^4 = 72.000 \text{ in}^4 \quad ; \quad \sum h+l = 6.0 \text{ in} + 6.0 \text{ in} = 12.0 \text{ in}$$

$$e = \sqrt{3^2 + 1.5^2} = 3.35 \text{ in} \quad ; \quad \theta = 90 - \arctan \frac{1.500}{3} = 63.435 \text{ grados}$$

$$\cos \theta = 0.4472$$

$$D = \frac{V}{f_v} \sqrt{\frac{1}{(\sum h + \sum l)^2} + \frac{e^2 c^2}{(I_x + I_y)^2} + \frac{2ec \cos \theta}{(\sum h + \sum l)(I_x + I_y)}}$$

$$D = \frac{16.95}{22.271} \sqrt{\frac{1}{12^2} + \frac{2.500^2 \cdot 3.354^2}{72.000^2} + \frac{2 \cdot 2.500 \cdot 3.354 \cdot 0.4472}{12 \cdot 72.000}}$$

$$D = 0.130 \text{ in} \quad \text{y diámetro de soldadura es : Soldadura } 1/4$$

DIMENSIONES DE PLACAS Y DIÁMETROS DE SOLDADURAS PARA LAS CONEXIONES
EN LOS EMPALMES DE COLUMNAS

PISO	Columna	M		V		P (Kip)	Placa momento			Soldadura M.			Placa corte			Soldadura C.	
		(Kip-ft)	(Kip)	(Kip)	(Kip)		Esp.	Anc.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anc.	Long.	Long.	Diam.	
15	W14*730	65.129	16.949	77.53303	1/4	4	11	30	1/4	1/4	4	6	20	3/16			
14	W14*730	60.039	17.04336	153.9746	1/4	6	16	44	1/4	1/4	4	6	20	3/16			
13	W14*730	68.504	22.46284	230.9252	1/4	8	21	58	1/4	1/4	4	6	20	3/16			
12	W14*730	89.218	26.92852	307.9606	3/8	8	23	62	5/16	1/4	4	6	20	1/4			
11	W14*730	116.768	30.99895	385.218	3/8	10	29	68	5/16	1/4	4	6	20	1/4			
10	W14*730	135.478	34.64564	462.5108	3/8	11	36	94	5/16	1/4	4	8	24	1/4			
9	W14*730	191.63	39.08207	540.1719	7/16	11	37	96	3/8	1/4	4	12	32	1/4			
8	W14*730	197.057	38.25808	618.2804	7/16	11	42	106	3/8	1/4	4	12	32	1/4			
7	W14*730	134.161	27.8448	696.9195	7/16	11	42	106	3/8	1/4	4	12	32	1/4			
6	W14*730	126.341	29.17896	776.1231	1/2	11	38	98	7/16	1/4	4	12	32	1/4			
5	W14*730	125.849	31.34967	856.113	1/2	11	42	106	7/16	1/4	4	12	32	1/4			
4	W14*730	128.055	31.26	936.8342	9/16	11	39	100	1/2	1/4	4	12	32	1/4			
3	W14*730	148.847	34.40332	1101.401	3/4	11	36	94	5/8	1/4	4	12	32	1/4			
2	W14*730	194.991	35.20418	1309.722	3/4	11	46	114	5/8	1/4	4	12	32	1/4			

6.5. Análisis y diseño de las placas gusset.

FUERZAS EN LOS ELEMENTOS FRAME DIAGONALES

EJE A

ME	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	T (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
	ENVELOPE MAX	0	99.94038	-0.137378	2.35E-02	3.74E-03	0.4165802	-1.858713
	ENVELOPE MAX	11.39472	100.2141	0.3319122	2.35E-02	3.74E-03	0.1673349	5.172889
	ENVELOPE MAX	22.78944	100.4879	0.9210175	2.35E-02	3.74E-03	0.4720279	8.451871
	ENVELOPE MIN	0	-125.6839	-1.228746	-4.46E-02	-2.07E-03	-0.584624	-5.29881
	ENVELOPE MIN	11.39472	-125.3189	-0.603026	-4.46E-02	-2.07E-03	-9.19E-02	-2.995793
	ENVELOPE MIN	22.78944	-124.9539	-8.23E-02	-4.46E-02	-2.07E-03	-0.157707	-9.582296
	ENVELOPE MAX	0	142.7436	0.7707841	2.57E-02	3.75E-03	0.4631504	11.53069
	ENVELOPE MAX	11.00427	142.9783	1.240074	2.57E-02	3.75E-03	0.1752339	2.061984
	ENVELOPE MAX	22.00854	143.2129	1.836617	2.57E-02	3.75E-03	0.1439863	14.59538
	ENVELOPE MIN	0	-159.0107	-2.078433	-1.54E-02	-9.38E-04	-0.242307	-17.41087
	ENVELOPE MIN	11.00427	-158.6979	-1.452713	-1.54E-02	-9.38E-04	-6.61E-02	0.4261505
	ENVELOPE MIN	22.00854	-158.385	-0.945844	-1.54E-02	-9.38E-04	-0.151134	-15.92129
	ENVELOPE MAX	0	141.6949	0.7761893	1.10E-02	1.80E-03	0.171038	11.62293
	ENVELOPE MAX	11.00427	141.9295	1.245479	1.10E-02	1.80E-03	0.1109534	1.65172
	ENVELOPE MAX	22.00854	142.1641	1.856256	1.10E-02	1.80E-03	0.2406165	13.35366
	ENVELOPE MIN	0	-155.9986	-1.977801	-1.36E-02	4.49E-04	-0.114484	-16.75267
	ENVELOPE MIN	11.00427	-155.6857	-1.352081	-1.36E-02	4.49E-04	-2.36E-02	0.4204326
	ENVELOPE MIN	22.00854	-155.3728	-0.865851	-1.36E-02	4.49E-04	-0.125367	-16.15907
	ENVELOPE MAX	0	131.0248	0.6561155	2.44E-02	8.09E-04	0.3348744	10.86418
	ENVELOPE MAX	11.00427	131.2595	1.125405	2.44E-02	8.09E-04	7.25E-02	1.637164
	ENVELOPE MAX	22.00854	131.4941	1.71759	2.44E-02	8.09E-04	6.08E-02	12.87892
	ENVELOPE MIN	0	-153.4175	-1.996454	-4.20E-03	-3.74E-04	-9.69E-02	-17.2782
	ENVELOPE MIN	11.00427	-153.1046	-1.370734	-4.20E-03	-3.74E-04	-5.62E-02	0.6741697
	ENVELOPE MIN	22.00854	-152.7918	-0.857328	-4.20E-03	-3.74E-04	-0.266785	-14.02333
	ENVELOPE MAX	0	124.5524	0.5927014	6.39E-03	6.12E-04	6.83E-02	9.94361
	ENVELOPE MAX	11.00427	124.7871	1.061991	6.39E-03	6.12E-04	6.25E-02	1.592803
	ENVELOPE MAX	22.00854	125.0217	1.678234	6.39E-03	6.12E-04	0.2954256	10.76725
	ENVELOPE MIN	0	-130.913	-1.755922	-2.32E-02	-4.47E-04	-0.248069	-14.50626
	ENVELOPE MIN	11.00427	-130.6001	-1.130202	-2.32E-02	-4.47E-04	-5.69E-02	0.6228709
	ENVELOPE MIN	22.00854	-130.2873	-0.649568	-2.32E-02	-4.47E-04	-0.104477	-13.8525
	ENVELOPE MAX	0	116.839	0.521924	2.22E-02	7.06E-04	0.2978642	9.220951
	ENVELOPE MAX	11.00427	117.0737	0.9912139	2.22E-02	7.06E-04	6.45E-02	1.51842
	ENVELOPE MAX	22.00854	117.3083	1.593515	2.22E-02	7.06E-04	4.49E-02	10.73089
	ENVELOPE MIN	0	-130.7583	-1.788097	-4.42E-03	-6.59E-04	-0.101078	-15.05498
	ENVELOPE MIN	11.00427	-130.4454	-1.162377	-4.42E-03	-6.59E-04	-0.063621	0.5554433
	ENVELOPE MIN	22.00854	-130.1326	-0.662439	-4.42E-03	-6.59E-04	-0.239836	-12.87956
	ENVELOPE MAX	0	117.3868	0.5468397	2.07E-02	1.21E-03	0.2959462	9.530033
	ENVELOPE MAX	11.00427	117.6215	1.01613	2.07E-02	1.21E-03	7.98E-02	1.61043
	ENVELOPE MAX	22.00854	117.8561	1.626436	2.07E-02	1.21E-03	1.13E-02	10.51706
	ENVELOPE MIN	0	-124.2478	-1.754165	-3.04E-03	-1.16E-03	-0.100544	-14.65151
	ENVELOPE MIN	11.00427	-123.9349	-1.128445	-3.04E-03	-1.16E-03	-7.89E-02	0.5286974
	ENVELOPE MIN	22.00854	-123.6221	-0.639324	-3.04E-03	-1.16E-03	-0.204967	-13.22009
	ENVELOPE MAX	0	112.2316	0.5206087	2.55E-03	9.24E-04	5.92E-02	9.065364
	ENVELOPE MAX	11.00427	112.4662	0.9898987	2.55E-03	9.24E-04	6.02E-02	1.683295
	ENVELOPE MAX	22.00854	112.7009	1.597743	2.55E-03	9.24E-04	0.2421668	10.61112
	ENVELOPE MIN	0	-127.6243	-1.746092	-2.02E-02	-8.91E-04	-0.253447	-14.28944
	ENVELOPE MIN	11.00427	-127.3114	-1.120372	-2.02E-02	-8.91E-04	-5.98E-02	0.558746
	ENVELOPE MIN	22.00854	-126.9986	-0.627864	-2.02E-02	-8.91E-04	-4.72E-02	-13.02202
	ENVELOPE MAX	0	130.7341	0.7560349	0.0291115	1.27E-03	0.3865603	11.13006
	ENVELOPE MAX	11.00427	130.9688	1.225325	0.0291115	1.27E-03	8.80E-02	2.090001

	ENVELOPE MAX	22.00854	131.2034	1.842719	0.0291115	1.27E-03	9.06E-02	13.07575
	ENVELOPE MIN	0	-134.5426	-1.911538	-1.10E-02	-1.21E-03	-0.185475	-15.66351
	ENVELOPE MIN	11.00427	-134.2298	-1.285818	-1.10E-02	-1.21E-03	-8.60E-02	6.69E-02
	ENVELOPE MIN	22.00854	-133.9169	-0.805988	-1.10E-02	-1.21E-03	-0.287793	-16.30854
	ENVELOPE MAX	0	116.2213	0.5256336	4.96E-03	5.45E-04	6.08E-02	9.125995
	ENVELOPE MAX	11.00427	116.4559	0.9949236	4.96E-03	5.45E-04	5.69E-02	1.689694
	ENVELOPE MAX	22.00854	116.6906	1.607068	4.96E-03	5.45E-04	0.282086	10.4308
	ENVELOPE MIN	0	-127.0125	-1.719318	-2.28E-02	-5.17E-04	-0.256552	-13.94583
	ENVELOPE MIN	11.00427	-126.6997	-1.093598	-2.28E-02	-5.17E-04	-0.056787	0.6055465
	ENVELOPE MIN	22.00854	-126.3868	-0.607086	-2.28E-02	-5.17E-04	-8.60E-02	-13.12357
	ENVELOPE MAX	0	138.2687	0.762383	1.59E-02	7.67E-04	0.2109711	11.10515
	ENVELOPE MAX	11.00427	138.5033	1.231673	1.59E-02	7.67E-04	3.90E-02	2.103487
	ENVELOPE MAX	22.00854	138.738	1.835767	1.59E-02	7.67E-04	0.179694	14.11742
	ENVELOPE MIN	0	-158.6544	-2.013185	-2.32E-02	-2.90E-03	-0.373263	-16.6407
	ENVELOPE MIN	11.00427	-158.3416	-1.387465	-2.32E-02	-2.90E-03	-0.122625	0.1052569
	ENVELOPE MIN	22.00854	-158.0287	-0.892141	-2.32E-02	-2.90E-03	-0.182505	-16.27869
2	ENVELOPE MAX	0	142.8335	0.7594872	1.40E-02	-3.22E-04	0.1583707	11.79627
2	ENVELOPE MAX	11.00427	143.0682	1.228777	1.40E-02	-3.22E-04	2.82E-02	1.663709
2	ENVELOPE MAX	22.00854	143.3028	1.824902	1.40E-02	-3.22E-04	8.10E-02	14.02071
2	ENVELOPE MIN	0	-160.6773	-2.070483	-9.52E-03	-1.71E-03	-0.190831	-17.83212
2	ENVELOPE MIN	11.00427	-160.3644	-1.444763	-9.52E-03	-1.71E-03	-0.107379	0.7039189
2	ENVELOPE MIN	22.00854	-160.0516	-0.937058	-9.52E-03	-1.71E-03	-0.207558	-15.41212
3	ENVELOPE MAX	0	134.8194	0.6932991	5.52E-03	3.18E-04	5.54E-02	10.92913
3	ENVELOPE MAX	11.00427	135.0541	1.162589	5.52E-03	3.18E-04	0.052948	1.489201
3	ENVELOPE MAX	22.00854	135.2887	1.776548	5.52E-03	3.18E-04	0.3103509	11.99565
3	ENVELOPE MIN	0	-142.1056	-1.873523	-2.60E-02	-6.83E-04	-0.29512	-15.8647
3	ENVELOPE MIN	11.00427	-141.7927	-1.247803	-2.60E-02	-6.83E-04	-6.77E-02	0.5429261
3	ENVELOPE MIN	22.00854	-141.4799	-0.763868	-2.60E-02	-6.83E-04	-9.99E-02	-15.07991
4	ENVELOPE MAX	0	120.7842	0.5525821	2.19E-02	4.79E-04	0.2901251	9.703282
4	ENVELOPE MAX	11.00427	121.0188	1.021872	2.19E-02	4.79E-04	5.78E-02	1.575959
4	ENVELOPE MAX	22.00854	121.2535	1.616225	2.19E-02	4.79E-04	6.35E-02	11.48857
4	ENVELOPE MIN	0	-141.616	-1.877161	-4.96E-03	-5.60E-04	-0.107577	-16.1069
4	ENVELOPE MIN	11.00427	-141.3031	-1.251441	-4.96E-03	-5.60E-04	-6.17E-02	0.571213
4	ENVELOPE MIN	22.00854	-140.9902	-0.740787	-4.96E-03	-5.60E-04	-0.253776	-12.95543

FUERZAS EN LOS ELEMENTOS FRAME DIAGONALES EJE F

ME	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	T (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
5	ENVELOPE MAX	0	76.98156	0.1850067	1.79E-03	1.27E-03	9.50E-02	5.590329
5	ENVELOPE MAX	11.00427	77.21621	0.6542966	1.79E-03	1.27E-03	0.0871101	1.4691
5	ENVELOPE MAX	22.00854	77.45085	1.262849	1.79E-03	1.27E-03	0.2229181	6.584644
5	ENVELOPE MIN	0	-85.53953	-1.405345	-2.11E-02	-1.32E-03	-0.31063	-10.87344
5	ENVELOPE MIN	11.00427	-85.22666	-0.779625	-2.11E-02	-1.32E-03	-8.99E-02	0.651216
5	ENVELOPE MIN	22.00854	-84.9138	-0.28801	-2.11E-02	-1.32E-03	-1.28E-02	-9.170787
1	ENVELOPE MAX	0	73.24857	0.1699646	2.07E-02	1.04E-03	0.2647255	5.325327
1	ENVELOPE MAX	11.00427	73.48321	0.6392545	2.07E-02	1.04E-03	7.05E-02	1.530265
1	ENVELOPE MAX	22.00854	73.71785	1.248397	2.07E-02	1.04E-03	4.39E-02	6.55079
1	ENVELOPE MIN	0	-87.25455	-1.385828	-1.40E-03	-1.16E-03	-5.81E-02	-10.43355
1	ENVELOPE MIN	11.00427	-86.94169	-0.760108	-1.40E-03	-1.16E-03	-7.60E-02	0.725567
1	ENVELOPE MIN	22.00854	-86.62883	-0.269433	-1.40E-03	-1.16E-03	-0.261264	-9.045781
2	ENVELOPE MAX	0	82.4989	0.2974097	1.11E-02	1.34E-03	0.1813122	6.430863
2	ENVELOPE MAX	11.00427	82.73354	0.7666997	1.11E-02	1.34E-03	0.0951709	1.694055
2	ENVELOPE MAX	22.00854	82.96819	1.383301	1.11E-02	1.34E-03	0.301461	7.721772

ENVELOPE MIN	0	-86.79418	-1.458779	-3.05E-02	-1.39E-03	-0.397271	-11.05244
ENVELOPE MIN	11.00427	-86.48132	-0.833059	-3.05E-02	-1.39E-03	-9.74E-02	0.4396653
ENVELOPE MIN	22.00854	-86.16846	-0.35212	-3.05E-02	-1.39E-03	-8.99E-02	-10.91472
ENVELOPE MAX	0	61.02637	-0.277672	4.39E-02	1.92E-03	0.5780127	-2.162925
ENVELOPE MAX	11.39472	61.30013	0.1916179	4.39E-02	1.92E-03	8.13E-02	3.735666
ENVELOPE MAX	22.78944	61.57388	0.7850011	4.39E-02	1.92E-03	0.1773555	5.138883
ENVELOPE MIN	0	-84.71323	-1.054839	-2.49E-02	-3.65E-03	-0.438651	-4.762367
ENVELOPE MIN	11.39472	-84.34822	-0.429119	-2.49E-02	-3.65E-03	-0.16133	-1.703878
ENVELOPE MIN	22.78944	-83.98322	8.37E-02	-2.49E-02	-3.65E-03	-0.469594	-6.756928
ENVELOPE MAX	0	92.15655	0.3116804	1.37E-02	1.44E-03	0.2384679	6.547069
ENVELOPE MAX	11.00427	92.39119	0.7809704	1.37E-02	1.44E-03	8.27E-02	1.787406
ENVELOPE MAX	22.00854	92.62583	1.374307	1.37E-02	1.44E-03	0.2455987	9.548386
ENVELOPE MIN	0	-109.1461	-1.645116	-0.03091	-3.30E-03	-0.497929	-12.89318
ENVELOPE MIN	11.00427	-108.8333	-1.019396	-0.03091	-3.30E-03	-0.155698	0.5192165
ENVELOPE MIN	22.00854	-108.5204	-0.505982	-0.03091	-3.30E-03	-0.127934	-10.78845
ENVELOPE MAX	0	92.11737	0.340918	0.0172378	2.49E-04	0.1866595	6.912172
ENVELOPE MAX	11.00427	92.35201	0.810208	0.0172378	2.49E-04	5.23E-02	1.479931
ENVELOPE MAX	22.00854	92.58666	1.419764	0.0172378	2.49E-04	0.1075537	8.51787
ENVELOPE MIN	0	-107.2276	-1.552022	-6.53E-03	-1.33E-03	-0.109864	-12.19575
ENVELOPE MIN	11.00427	-106.9147	-0.926302	-6.53E-03	-1.33E-03	-9.43E-02	0.5461891
ENVELOPE MIN	22.00854	-106.6019	-0.437902	-6.53E-03	-1.33E-03	-0.265968	-11.26929
ENVELOPE MAX	0	84.57394	0.2529736	3.13E-03	6.11E-04	0.1001039	6.390687
ENVELOPE MAX	11.00427	84.80859	0.7222636	3.13E-03	6.11E-04	6.72E-02	1.548758
ENVELOPE MAX	22.00854	85.04323	1.313425	3.13E-03	6.11E-04	0.2737893	8.562313
ENVELOPE MIN	0	-108.1421	-1.600615	-2.31E-02	-9.37E-04	-0.333069	-12.85748
ENVELOPE MIN	11.00427	-107.8293	-0.974895	-2.31E-02	-9.37E-04	-8.06E-02	0.8016892
ENVELOPE MIN	22.00854	-107.5164	-0.460327	-2.31E-02	-9.37E-04	-6.66E-02	-9.603346
ENVELOPE MAX	0	83.14529	0.238612	2.37E-02	6.99E-04	0.2628707	6.057715
ENVELOPE MAX	11.00427	83.37993	0.7079019	2.37E-02	6.99E-04	6.89E-02	1.469596
ENVELOPE MAX	22.00854	83.61458	1.325507	2.37E-02	6.99E-04	9.98E-02	6.751679
ENVELOPE MIN	0	-88.32509	-1.391759	-5.18E-03	-8.33E-04	-6.44E-02	-10.5249
ENVELOPE MIN	11.00427	-88.01223	-0.766039	-5.18E-03	-8.33E-04	-7.49E-02	0.7330299
ENVELOPE MIN	22.00854	-87.69937	-0.287301	-5.18E-03	-8.33E-04	-0.31009	-9.952297
ENVELOPE MAX	0	76.44627	0.173072	2.83E-03	8.25E-04	9.65E-02	5.371503
ENVELOPE MAX	11.00427	76.68092	0.6423619	2.83E-03	8.25E-04	0.073348	1.396047
ENVELOPE MAX	22.00854	76.91557	1.242475	2.83E-03	8.25E-04	0.2508767	7.040218
ENVELOPE MIN	0	-92.18093	-1.455472	-2.20E-02	-9.27E-04	-0.312289	-11.37879
ENVELOPE MIN	11.00427	-91.86807	-0.829752	-2.20E-02	-9.27E-04	-7.82E-02	0.6824625
ENVELOPE MIN	22.00854	-91.55521	-0.326712	-2.20E-02	-9.27E-04	-4.47E-02	-9.016848
ENVELOPE MAX	0	77.36179	0.1920645	2.31E-02	7.51E-04	0.2697552	5.511114
ENVELOPE MAX	11.00427	77.59644	0.6613545	2.31E-02	7.51E-04	6.83E-02	1.550735
ENVELOPE MAX	22.00854	77.83109	1.275168	2.31E-02	7.51E-04	8.14E-02	6.579082
ENVELOPE MIN	0	-86.6866	-1.373383	-3.91E-03	-8.12E-04	-6.15E-02	-10.20835
ENVELOPE MIN	11.00427	-86.37374	-0.747663	-3.91E-03	-8.12E-04	-7.16E-02	0.7338679
ENVELOPE MIN	22.00854	-86.06088	-0.263502	-3.91E-03	-8.12E-04	-0.296103	-9.408196
ENVELOPE MAX	0	88.67258	0.3173183	2.79E-02	2.66E-03	0.4139905	6.422692
ENVELOPE MAX	11.00427	88.90723	0.7866083	2.79E-02	2.66E-03	0.1114199	1.883021
ENVELOPE MAX	22.00854	89.14188	1.390905	2.79E-02	2.66E-03	0.1533709	8.997089
ENVELOPE MIN	0	-108.2439	-1.567835	-1.29E-02	-1.21E-03	-0.195134	-11.941
ENVELOPE MIN	11.00427	-107.931	-0.942115	-1.29E-02	-1.21E-03	-0.055003	0.3435638
ENVELOPE MIN	22.00854	-107.6181	-0.445856	-1.29E-02	-1.21E-03	-0.26339	-11.1563
ENVELOPE MAX	0	93.35899	0.3233356	5.56E-03	1.26E-03	0.1398549	7.027302
ENVELOPE MAX	11.00427	93.59363	0.7926255	5.56E-03	1.26E-03	0.0922655	1.578485
ENVELOPE MAX	22.00854	93.82828	1.388144	5.56E-03	1.26E-03	0.2251954	9.240157
ENVELOPE MIN	0	-110.847	-1.63772	-1.67E-02	-3.49E-04	-0.227519	-13.08398
ENVELOPE MIN	11.00427	-110.5341	-1.012	-1.67E-02	-3.49E-04	-5.65E-02	0.8107718

2	ENVELOPE MIN	22.00854	-110.2212	-0.504546	-1.67E-02	-3.49E-04	-6.81E-02	-10.5705
3	ENVELOPE MAX	0	89.42243	0.298261	0.0252823	8.07E-04	0.291483	6.601125
3	ENVELOPE MAX	11.00427	89.65708	0.7675509	0.0252823	8.07E-04	7.35E-02	1.36133
3	ENVELOPE MAX	22.00854	89.89172	1.382124	0.0252823	8.07E-04	0.1008317	7.557354
3	ENVELOPE MIN	0	-95.95368	-1.474328	-5.02E-03	-6.17E-04	-6.18E-02	-11.52384
3	ENVELOPE MIN	11.00427	-95.64082	-0.848608	-5.02E-03	-6.17E-04	-6.66E-02	0.6432006
3	ENVELOPE MIN	22.00854	-95.32796	-0.365145	-5.02E-03	-6.17E-04	-0.317181	-10.71423
4	ENVELOPE MAX	0	78.0284	0.185665	3.12E-03	7.45E-04	0.1002531	5.605853
4	ENVELOPE MAX	11.00427	78.26305	0.654955	3.12E-03	7.45E-04	7.11E-02	1.447104
4	ENVELOPE MAX	22.00854	78.4977	1.247344	3.12E-03	7.45E-04	0.2663113	7.636714
4	ENVELOPE MIN	0	-100.4288	-1.524783	-2.16E-02	-7.68E-04	-0.305533	-12.16308
4	ENVELOPE MIN	11.00427	-100.1159	-0.899064	-2.16E-02	-7.68E-04	-7.28E-02	0.7059165
4	ENVELOPE MIN	22.00854	-99.80307	-0.385653	-2.16E-02	-7.68E-04	-0.064329	-8.947722

FUERZAS EN LOS ELEMENTOS FRAME DIAGONALES

EJE 2

ME	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	T (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
472	ENVELOPE MAX	0	108.6404	0.6036749	2.70E-02	1.05E-03	0.3720102	8.269251
472	ENVELOPE MAX	10.06187	108.8751	1.022125	2.70E-02	1.05E-03	8.76E-02	1.750048
472	ENVELOPE MAX	20.12375	109.1097	1.550539	2.70E-02	1.05E-03	0.1892684	11.39128
472	ENVELOPE MIN	0	-126.2193	-1.795617	-2.18E-02	-9.93E-04	-0.316272	-13.52572
472	ENVELOPE MIN	10.06187	-125.9065	-1.237683	-2.18E-02	-9.93E-04	-8.54E-02	8.08E-02
472	ENVELOPE MIN	20.12375	-125.5936	-0.780793	-2.18E-02	-9.93E-04	-0.240748	-12.40447
473	ENVELOPE MAX	0	111.2124	0.6398937	2.70E-02	1.70E-04	0.2539192	8.950907
473	ENVELOPE MAX	10.06187	111.447	1.058344	2.70E-02	1.70E-04	5.26E-02	1.252751
473	ENVELOPE MAX	20.12375	111.6817	1.587261	2.70E-02	1.70E-04	0.3208763	11.21896
473	ENVELOPE MIN	0	-131.8388	-1.826613	-2.83E-02	-8.40E-04	-0.296894	-14.39695
473	ENVELOPE MIN	10.06187	-131.526	-1.26868	-2.83E-02	-8.40E-04	-8.17E-02	0.33511
473	ENVELOPE MIN	20.12375	-131.2131	-0.813996	-2.83E-02	-8.40E-04	-0.335048	-12.49596
493	ENVELOPE MAX	0	106.4804	0.5855884	2.41E-02	6.14E-04	0.3330914	8.600778
493	ENVELOPE MAX	10.06187	106.7151	1.004039	2.41E-02	6.14E-04	7.50E-02	1.166834
493	ENVELOPE MAX	20.12375	106.9497	1.532581	2.41E-02	6.14E-04	0.2569017	10.4604
493	ENVELOPE MIN	0	-124.9096	-1.776617	-2.47E-02	-4.97E-04	-0.331836	-14.11128
493	ENVELOPE MIN	10.06187	-124.5967	-1.218684	-2.47E-02	-4.97E-04	-7.05E-02	0.4051241
493	ENVELOPE MIN	20.12375	-124.2839	-0.761936	-2.47E-02	-4.97E-04	-0.249266	-11.72552
603	ENVELOPE MAX	0	114.2498	0.7695506	2.67E-02	6.89E-04	0.2358885	9.758794
603	ENVELOPE MAX	10.06187	114.4844	1.188001	2.67E-02	6.89E-04	7.65E-02	1.731295
603	ENVELOPE MAX	20.12375	114.7191	1.725838	2.67E-02	6.89E-04	0.2902336	12.48188
603	ENVELOPE MIN	0	-127.1591	-1.89258	-2.40E-02	-5.59E-04	-0.20335	-14.62375
603	ENVELOPE MIN	10.06187	-126.8463	-1.334646	-2.40E-02	-5.59E-04	-7.19E-02	-0.201296
603	ENVELOPE MIN	20.12375	-126.5334	-0.890129	-2.40E-02	-5.59E-04	-0.313577	-14.44895
604	ENVELOPE MAX	0	106.8616	0.5863565	2.78E-02	4.91E-04	0.2557427	8.607162
604	ENVELOPE MAX	10.06187	107.0963	1.004807	2.78E-02	4.91E-04	6.92E-02	1.141733
604	ENVELOPE MAX	20.12375	107.3309	1.533375	2.78E-02	4.91E-04	0.3279819	10.44134
604	ENVELOPE MIN	0	-124.5806	-1.774534	-0.02721	-5.60E-04	-0.254809	-14.13359
604	ENVELOPE MIN	10.06187	-124.2677	-1.2166	-0.02721	-5.60E-04	-7.28E-02	0.3863608
604	ENVELOPE MIN	20.12375	-123.9549	-0.7603	-0.02721	-5.60E-04	-0.33609	-11.78098
709	ENVELOPE MAX	0	111.957	0.6521711	2.60E-02	1.10E-03	0.3710819	9.121817
709	ENVELOPE MAX	10.06187	112.1916	1.070621	2.60E-02	1.10E-03	9.59E-02	1.337238
709	ENVELOPE MAX	20.12375	112.4263	1.603993	2.60E-02	1.10E-03	0.2575189	11.12431
709	ENVELOPE MIN	0	-130.4421	-1.805493	-2.49E-02	-3.91E-04	-0.328382	-14.09074
709	ENVELOPE MIN	10.06187	-130.1292	-1.24756	-2.49E-02	-3.91E-04	-6.49E-02	0.3918263
709	ENVELOPE MIN	20.12375	-129.8163	-0.799545	-2.49E-02	-3.91E-04	-0.240071	-12.57933
856	ENVELOPE MAX	0	105.5567	0.5795965	2.30E-02	5.96E-04	0.2502429	8.006598
856	ENVELOPE MAX	10.06187	105.7913	0.9980467	2.30E-02	5.96E-04	0.0524314	1.725017
856	ENVELOPE MAX	20.12375	106.026	1.518496	2.30E-02	5.96E-04	0.3179322	11.68504
856	ENVELOPE MIN	0	-131.132	-1.831106	-2.84E-02	-6.36E-04	-0.307255	-13.9081
856	ENVELOPE MIN	10.06187	-130.8192	-1.273173	-2.84E-02	-6.36E-04	-5.46E-02	5.92E-02
856	ENVELOPE MIN	20.12375	-130.5063	-0.804501	-2.84E-02	-6.36E-04	-0.26523	-12.11114
857	ENVELOPE MAX	0	71.46033	-0.187902	3.30E-02	3.58E-03	0.5645013	-2.140401
857	ENVELOPE MAX	10.48747	71.73409	0.230548	3.30E-02	3.58E-03	0.2064561	4.084611
857	ENVELOPE MAX	20.97494	72.00784	0.7493572	3.30E-02	3.58E-03	0.1452595	6.574483
857	ENVELOPE MIN	0	-97.88309	-1.076636	-2.94E-02	-3.68E-03	-0.532254	-4.294814
857	ENVELOPE MIN	10.48747	-97.51808	-0.518702	-2.94E-02	-3.68E-03	-0.212601	-2.368895
857	ENVELOPE MIN	20.97494	-97.15308	-4.68E-02	-2.94E-02	-3.68E-03	-0.189311	-7.022797
948	ENVELOPE MAX	0	100.231	0.5459749	2.72E-02	5.72E-04	0.2524071	8.043832
948	ENVELOPE MAX	10.06187	100.4656	0.9644251	2.72E-02	5.72E-04	7.00E-02	1.272167

948	ENVELOPE MAX	20.12375	100.7003	1.499306	2.72E-02	5.72E-04	0.304581	9.862017
948	ENVELOPE MIN	0	-114.4491	-1.69044	-2.60E-02	-4.52E-04	-0.236263	-13.12231
948	ENVELOPE MIN	10.06187	-114.1362	-1.132506	-2.60E-02	-4.52E-04	-6.58E-02	0.2612401
948	ENVELOPE MIN	20.12375	-113.8234	-0.684291	-2.60E-02	-4.52E-04	-0.312421	-11.61647
1715	ENVELOPE MAX	0	100.7773	0.5308163	2.73E-02	5.98E-04	0.2472348	8.094372
1715	ENVELOPE MAX	10.06187	101.0119	0.9492665	2.73E-02	5.98E-04	7.31E-02	1.175631
1715	ENVELOPE MAX	20.12375	101.2466	1.482089	2.73E-02	5.98E-04	0.3364237	9.620533
1715	ENVELOPE MIN	0	-116.6142	-1.690233	-2.80E-02	-5.32E-04	-0.253199	-13.32051
1715	ENVELOPE MIN	10.06187	-116.3013	-1.132299	-2.80E-02	-5.32E-04	-7.11E-02	0.3611373
1715	ENVELOPE MIN	20.12375	-115.9884	-0.68148	-2.80E-02	-5.32E-04	-0.326498	-11.22576
1716	ENVELOPE MAX	0	99.47222	0.542004	2.09E-02	6.23E-04	0.3112487	7.974576
1716	ENVELOPE MAX	10.06187	99.70686	0.9604543	2.09E-02	6.23E-04	7.46E-02	1.277123
1716	ENVELOPE MAX	20.12375	99.94151	1.493336	2.09E-02	6.23E-04	0.2325592	9.914815
1716	ENVELOPE MIN	0	-115.4176	-1.701387	-2.24E-02	-6.85E-04	-0.326174	-13.19752
1716	ENVELOPE MIN	10.06187	-115.1047	-1.143454	-2.24E-02	-6.85E-04	-7.84E-02	0.2645719
1716	ENVELOPE MIN	20.12375	-114.7918	-0.692313	-2.24E-02	-6.85E-04	-0.224973	-11.51647
1773	ENVELOPE MAX	0	100.1031	0.5267955	2.39E-02	5.16E-04	0.3297983	8.036916
1773	ENVELOPE MAX	10.06187	100.3378	0.9452457	2.39E-02	5.16E-04	6.99E-02	1.186731
1773	ENVELOPE MAX	20.12375	100.5724	1.476349	2.39E-02	5.16E-04	0.2493662	9.669021
1773	ENVELOPE MIN	0	-117.4217	-1.699006	-2.36E-02	-5.31E-04	-0.324595	-13.37401
1773	ENVELOPE MIN	10.06187	-117.1088	-1.141072	-2.36E-02	-5.31E-04	-7.15E-02	0.369268
1773	ENVELOPE MIN	20.12375	-116.7959	-0.687779	-2.36E-02	-5.31E-04	-0.257553	-11.13079

FUERZAS EN LOS ELEMENTOS FRAME DIAGONALES EJE 5

MEM	LOAD	LOC	P (Kip)	V2 (Kip)	V3 (Kip)	T (Kip-ft)	M2 (Kip-ft)	M3 (Kip-ft)
859	ENVELOPE MAX	0	131.804	0.9521679	2.60E-02	5.14E-04	0.2342074	11.65903
859	ENVELOPE MAX	10.06187	132.0387	1.370618	2.60E-02	5.14E-04	0.0691275	1.935902
859	ENVELOPE MAX	20.12375	132.2733	1.899761	2.60E-02	5.14E-04	0.3478071	14.95236
859	ENVELOPE MIN	0	-151.0753	-2.140038	-2.92E-02	-5.95E-04	-0.272823	-16.9017
859	ENVELOPE MIN	10.06187	-150.7625	-1.582104	-2.92E-02	-5.95E-04	-7.37E-02	-0.133781
859	ENVELOPE MIN	20.12375	-150.4496	-1.124913	-2.92E-02	-5.95E-04	-0.318152	-16.03871
962	ENVELOPE MAX	0	117.5149	0.7199486	2.73E-02	4.22E-04	0.2588919	9.858866
962	ENVELOPE MAX	10.06187	117.7496	1.138399	2.73E-02	4.22E-04	6.32E-02	1.44572
962	ENVELOPE MAX	20.12375	117.9842	1.667118	2.73E-02	4.22E-04	0.372521	12.08311
962	ENVELOPE MIN	0	-136.7061	-1.910413	-3.22E-02	-4.48E-04	-0.313312	-15.1497
962	ENVELOPE MIN	10.06187	-136.3932	-1.352479	-3.22E-02	-4.48E-04	-0.065381	0.3344382
962	ENVELOPE MIN	20.12375	-136.0804	-0.895233	-3.22E-02	-4.48E-04	-0.32232	-13.1597
964	ENVELOPE MAX	0	128.5838	0.7928287	3.25E-02	1.05E-03	0.415207	10.09945
964	ENVELOPE MAX	10.06187	128.8184	1.211279	3.25E-02	1.05E-03	8.65E-02	1.852357
964	ENVELOPE MAX	20.12375	129.0531	1.744354	3.25E-02	1.05E-03	0.2411914	13.11375
964	ENVELOPE MIN	0	-142.3467	-1.950237	-2.82E-02	-9.40E-04	-0.367438	-14.98821
964	ENVELOPE MIN	10.06187	-142.0339	-1.392303	-2.82E-02	-9.40E-04	-8.22E-02	-4.65E-03
964	ENVELOPE MIN	20.12375	-141.721	-0.941978	-2.82E-02	-9.40E-04	-0.280639	-14.44302
1054	ENVELOPE MAX	0	128.9414	0.8058759	2.99E-02	2.66E-04	0.2951114	10.6423
1054	ENVELOPE MAX	10.06187	129.1761	1.224326	2.99E-02	2.66E-04	5.62E-02	1.375633
1054	ENVELOPE MAX	20.12375	129.4107	1.747186	2.99E-02	2.66E-04	0.3897758	13.33771
1054	ENVELOPE MIN	0	-152.2173	-2.037687	-3.41E-02	-5.81E-04	-0.352427	-16.39851
1054	ENVELOPE MIN	10.06187	-151.9044	-1.479753	-3.41E-02	-5.81E-04	-7.00E-02	0.3560279
1054	ENVELOPE MIN	20.12375	-151.5916	-1.01632	-3.41E-02	-5.81E-04	-0.359222	-14.04481
1055	ENVELOPE MAX	0	127.4146	0.7925559	3.53E-02	5.46E-04	0.4242262	10.79698
1055	ENVELOPE MAX	10.06187	127.6492	1.211006	3.53E-02	5.46E-04	7.11E-02	1.339745
1055	ENVELOPE MAX	20.12375	127.8839	1.747366	3.53E-02	5.46E-04	0.2678273	12.2082

055	ENVELOPE MIN	0	-140.3869	-1.925375	-2.80E-02	-4.53E-04	-0.345589	-15.4394
055	ENVELOPE MIN	10.06187	-140.0741	-1.367442	-2.80E-02	-4.53E-04	-6.78E-02	0.5058494
055	ENVELOPE MIN	20.12375	-139.7612	-0.922001	-2.80E-02	-4.53E-04	-0.339835	-13.76473
069	ENVELOPE MAX	0	124.2859	0.7617432	0.0284328	3.14E-04	0.264226	10.43985
069	ENVELOPE MAX	10.06187	124.5205	1.180193	0.0284328	3.14E-04	6.11E-02	1.281334
069	ENVELOPE MAX	20.12375	124.7552	1.706303	0.0284328	3.14E-04	0.4083891	12.47327
069	ENVELOPE MIN	0	-144.9249	-1.971539	-3.55E-02	-6.51E-04	-0.352803	-15.95649
069	ENVELOPE MIN	10.06187	-144.612	-1.413606	-3.55E-02	-6.51E-04	-7.65E-02	0.4677504
069	ENVELOPE MIN	20.12375	-144.2991	-0.952691	-3.55E-02	-6.51E-04	-0.349907	-13.39317
070	ENVELOPE MAX	0	133.0253	0.8414081	3.45E-02	6.84E-04	0.4220613	11.07254
070	ENVELOPE MAX	10.06187	133.2599	1.259858	3.45E-02	6.84E-04	7.69E-02	1.462213
070	ENVELOPE MAX	20.12375	133.4946	1.794616	3.45E-02	6.84E-04	0.2769377	13.04089
070	ENVELOPE MIN	0	-146.1606	-1.983987	-3.00E-02	-5.92E-04	-0.371988	-15.78106
070	ENVELOPE MIN	10.06187	-145.8478	-1.426053	-3.00E-02	-5.92E-04	-7.28E-02	0.4159559
070	ENVELOPE MIN	20.12375	-145.5349	-0.980462	-3.00E-02	-5.92E-04	-0.319004	-14.45617
071	ENVELOPE MAX	0	123.8219	0.7593597	2.78E-02	4.72E-04	0.2965361	9.74024
071	ENVELOPE MAX	10.06187	124.0565	1.17781	2.78E-02	4.72E-04	4.50E-02	1.840374
071	ENVELOPE MAX	20.12375	124.2912	1.699744	2.78E-02	4.72E-04	0.3511552	13.48527
071	ENVELOPE MIN	0	-149.3663	-1.999467	-3.24E-02	-8.08E-04	-0.358093	-15.48712
071	ENVELOPE MIN	10.06187	-149.0534	-1.441533	-3.24E-02	-8.08E-04	-6.01E-02	-1.52E-02
071	ENVELOPE MIN	20.12375	-148.7406	-0.975355	-3.24E-02	-8.08E-04	-0.318934	-13.99428
072	ENVELOPE MAX	0	85.25744	-0.118366	3.72E-02	3.35E-03	0.5912929	-1.84935
072	ENVELOPE MAX	10.48747	85.5312	0.3000844	3.72E-02	3.35E-03	0.1942586	4.578425
072	ENVELOPE MAX	20.97494	85.80495	0.8226646	3.72E-02	3.35E-03	0.1688285	7.506205
072	ENVELOPE MIN	0	-108.776	-1.118216	-3.20E-02	-3.56E-03	-0.548186	-4.233893
072	ENVELOPE MIN	10.48747	-108.411	-0.560283	-3.20E-02	-3.56E-03	-0.205868	-2.806928
072	ENVELOPE MIN	20.97494	-108.046	-9.38E-02	-3.20E-02	-3.56E-03	-0.234453	-8.228055
070	ENVELOPE MAX	0	121.7389	0.7608202	3.18E-02	5.00E-04	0.3800188	10.29402
070	ENVELOPE MAX	10.06187	121.9736	1.17927	3.18E-02	5.00E-04	6.79E-02	1.459408
070	ENVELOPE MAX	20.12375	122.2082	1.721786	3.18E-02	5.00E-04	0.2387989	11.68114
070	ENVELOPE MIN	0	-130.5484	-1.848644	-2.67E-02	-7.61E-04	-0.339849	-14.52438
070	ENVELOPE MIN	10.06187	-130.2355	-1.290711	-2.67E-02	-7.61E-04	-8.03E-02	0.3442567
070	ENVELOPE MIN	20.12375	-129.9227	-0.853325	-2.67E-02	-7.61E-04	-0.303463	-13.71107
071	ENVELOPE MAX	0	117.9277	0.7017866	2.84E-02	4.48E-04	0.2622374	9.884883
071	ENVELOPE MAX	10.06187	118.1623	1.120237	2.84E-02	4.48E-04	6.65E-02	1.32338
071	ENVELOPE MAX	20.12375	118.397	1.648316	2.84E-02	4.48E-04	0.4072554	11.72326
071	ENVELOPE MIN	0	-137.6567	-1.896669	-3.48E-02	-5.51E-04	-0.335369	-15.22599
071	ENVELOPE MIN	10.06187	-137.3438	-1.338735	-3.48E-02	-5.51E-04	-0.071849	0.4510207
071	ENVELOPE MIN	20.12375	-137.031	-0.880913	-3.48E-02	-5.51E-04	-0.344671	-12.76021
072	ENVELOPE MAX	0	121.4578	0.7344874	3.46E-02	3.96E-04	0.4059363	10.23887
072	ENVELOPE MAX	10.06187	121.6925	1.152938	3.46E-02	3.96E-04	6.37E-02	1.344132
072	ENVELOPE MAX	20.12375	121.9271	1.691967	3.46E-02	3.96E-04	0.2629986	11.41228
072	ENVELOPE MIN	0	-132.5349	-1.847874	-2.78E-02	-5.65E-04	-0.344099	-14.72132
072	ENVELOPE MIN	10.06187	-132.2221	-1.28994	-2.78E-02	-5.65E-04	-7.20E-02	0.4652022
072	ENVELOPE MIN	20.12375	-131.9092	-0.847913	-2.78E-02	-5.65E-04	-0.341072	-13.19112

FRAME Diagonal	PISO	PERFIL COLUMNA	PERFIL VIGA	PERFIL Diagonal	P (KIP)		FRAME VIGA	V (KIP)	
					ENVELOPE MAX	ENVELOPE MIN		ENVELOPE MAX	ENVELOPE MIN
470	7	W14*605	W21*83	W14*53	131.2034	-134.6426	99	-0.5396218	-14.72381
360			W14*53	112.7009	-127.6243				
280	6	W14*605	W21*83	W14*53	117.8561	-124.2478	98	-0.6905593	-14.75772
946			W14*53	116.6906	-127.0125				
277	5	W14*605	W21*93	W14*53	117.3083	-130.7583	97	-0.08825709	-15.91497
276			W14*53	125.0217	-130.913				
1724	4	W14*605	W21*93	W14*53	121.2535	-141.616	96	0.4077016	-16.60805
1723			W14*53	135.2887	-142.1056				
187	3	W14*605	W21*93	W14*53	131.4941	-153.4175	95	1.183567	-17.1897
185			W14*53	142.1641	-155.9986				
1722	2	W14*605	W21*93	W14*53	143.3028	-160.6773	94	-3.154644	-25.50528
1721			W14*53	138.738	-158.6544				
62	1	W14*605	W21*93	W14*53	143.2129	-159.0107	93	-3.446995	-25.06183
32			W14*53	100.4879	-125.6839				

CARGA AXIAL EN LOS ELEMENTOS DIAGONALES EN EL EJE F

FRAME	PISO	PERFIL COLUMNA	PERFIL VIGA	PERFIL Diagonal	P (KIP)		FRAME VIGA	V (KIP)	
					ENVELOPE MAX	ENVELOPE MIN		ENVELOPE MAX	ENVELOPE MIN
872	7	W14*605	W21*83	W14*53	82.96819	-86.79418	1596	-2.537345	-12.77039
494			W14*53	73.71785	-87.25455				
375	6	W14*605	W21*83	W14*53	77.45085	-85.53953	1595	-2.550626	-12.97917
944			W14*53	77.83109	-86.6866				
937	5	W14*605	W21*93	W14*53	76.91557	-92.18093	1594	-2.218359	-13.86526
936			W14*53	83.61458	-88.32509				
1734	4	W14*605	W21*93	W14*53	78.4977	-100.4288	1593	-1.925197	-14.34247
1733			W14*53	89.89172	-95.95368				
935	3	W14*605	W21*93	W14*53	85.04323	-108.1421	1592	-1.373612	-14.64205
934			W14*53	92.58666	-107.2276				
1732	2	W14*605	W21*93	W14*53	93.82828	-110.847	1591	-4.88248	-21.29263
1731			W14*53	89.14188	-108.2439				
933	1	W14*605	W21*93	W14*53	92.62583	-109.1461	1590	-5.255695	-21.01464
932			W14*53	61.57388	-84.71323				

CARGA AXIAL EN LOS ELEMENTOS DIAGONALES
EN EL EJE 2

FRAME	PISO	PERFIL COLUMNA	PERFIL VIGA	PERFIL Diagonal	P (KIP)		FRAME VIGA	V (KIP)	
					ENVELOPE MAX	ENVELOPE MIN		ENVELOPE MAX	ENVELOPE MIN
603	6	W14*730	W21*83	W14*53	114.7191	-127.1591	904	1.260183	-13.44091
1716				W14*53	99.94151	-115.4176			
948	5	W14*730	W21*83	W14*53	100.7003	-114.4491	903	1.58956	-13.93284
1773				W14*53	100.5724	-117.4217			
1715	4	W14*730	W21*93	W14*53	101.2466	-116.6142	902	1.950639	-14.30788
493				W14*53	106.9497	-124.9096			
604	3	W14*730	W21*93	W14*53	107.3309	-124.5806	901	2.441081	-14.84591
709				W14*53	112.4263	-130.4421			
473	2	W14*730	W21*93	W14*53	111.6817	-131.8388	900	-1.901627	-22.83681
472				W14*53	109.1097	-126.2193			
856	1	W14*730	W21*93	W14*53	106.026	-131.132	899	-2.571697	-22.22055
857				W14*53	72.00784	-97.88309			

CARGA AXIAL EN LOS ELEMENTOS DIAGONALES
EN EL EJE 5

FRAME	PISO	PERFIL COLUMNA	PERFIL VIGA	PERFIL Diagonal	P (KIP)		FRAME VIGA	V (KIP)	
					ENVELOPE MAX	ENVELOPE MIN		ENVELOPE MAX	ENVELOPE MIN
859	6	W14*730	W21*83	W14*53	132.2733	-151.0753	922	-1.766869	-20.70389
1770				W14*53	122.2082	-130.5484			
962	5	W14*730	W21*83	W14*53	117.9842	-136.7061	921	-1.34188	-21.26746
1772				W14*53	121.9271	-132.5349			
1771	4	W14*730	W21*93	W14*53	118.397	-137.6567	920	-0.9715022	-21.57865
1055				W14*53	127.8839	-140.3869			
1069	3	W14*730	W21*93	W14*53	124.7552	-144.9249	919	-0.4594993	-22.11038
1070				W14*53	133.4946	-146.1606			
1054	2	W14*730	W21*93	W14*53	129.4107	-152.2173	918	-0.2969544	-23.4471
964				W14*53	129.0531	-142.3467			
1071	1	W14*730	W21*93	W14*53	124.2912	-149.3663	917	-1.02832	-22.63076
1072				W14*53	85.80495	-108.776			

BRACE**W 14*53**

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
13.92	0.370	8.06	0.66

COLUMNA**W 14*605**

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
20.92	2.595	17.42	4.16

VIGA**W 21*93**

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
21.62	0.580	8.42	0.93

$P_{u2} =$	159 Kips	$F_y =$	36 Ksi
$P_{u1} =$	160.67 Kips	$R_b =$	26 Kips

Connection of bracing to gusset

$$A_p = \frac{P}{\Phi * F_t} = \frac{63.460}{0.9 * 36} = 1.95864 \text{ in}^2$$

$$A_p = \frac{P}{\Phi * F_t} = \frac{31.730}{0.9 * 36} = 0.97932 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

seleccione ancho de la placa: 5 in

Espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{1.9586}{5 \text{ in}} = 0.392 \text{ in}$$

use Placa 7/16 X 5 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 7/16 ▼

Tamaño máximo de la soldadura: 0.375 in use Soldadura 3/8

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 3/16

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4 ▼

Método de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP) ▼

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70 ▼Espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$ Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 inCapacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$ donde $\Phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Kib/in

Longitud requerida de soldadura en el patin = 11.398 in

Soldadura placa A : 6 0 in a lo largo de cada lado

Placa B para el alma de la viga:

Selección de ancho de la placa: 2.5 in

Espesor de Placa t_B :

$$t_B = \frac{0.9793}{2.5 \text{ in}} = 0.392 \text{ in}$$

use Placa 3/8 X 3 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 3/8

Tamaño máximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 3/16

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.707 * w

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$

donde $\Phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

Longitud requerida de soldadura en el alma = 5.699 in

Soldadura placa B: use 3 in de ancho y 2.0 in a lo largo de cada lado

Diseño de placa Gusset $\theta = 26.553$

Esfuerzo axial nominal de la placa

Placa gusset (t) = Placa 9/16

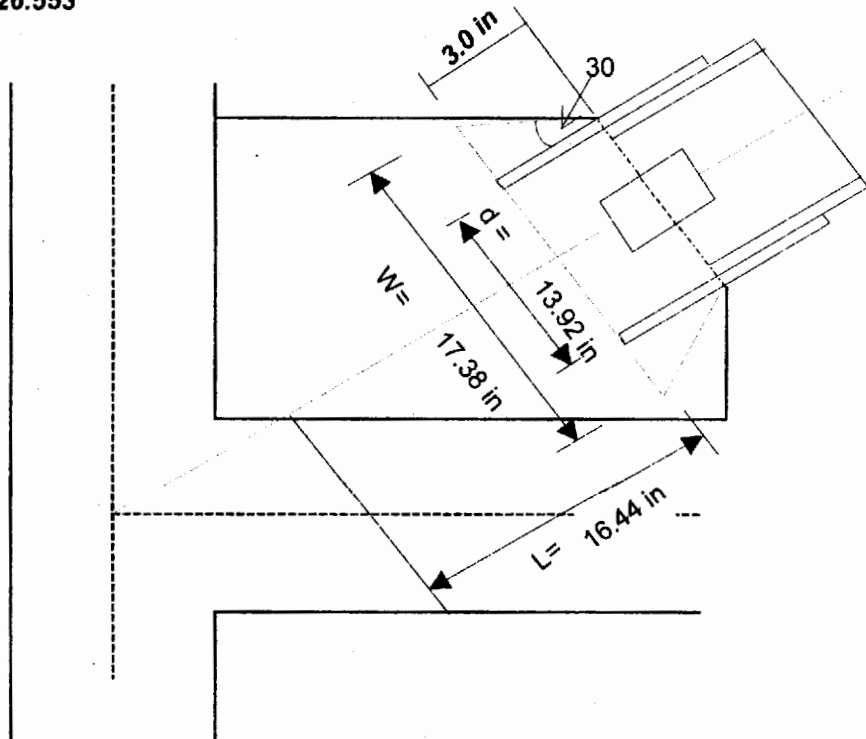
$$P_y = A_{g_w} F_y$$

$$A_{g_w} = W * t = 17.38 * 0.563 \text{ in}$$

$$I_{g_w} = 9.779 \text{ in}^2$$

$$P_y = 9.779 \text{ in}^2 * 36 \text{ Ksi}$$

$$P_y = 352.028 \text{ Kips} \quad \text{Ok}$$



Pandeo de la placa gusset

$$P_{cr} = A_{gw} F_{cr}$$

$$\frac{Kl}{r} = \frac{1.2 * 16.44}{0.29 * 0.5625} = 120.965 \quad \text{donde } r = 0.29 * t$$

$$\lambda_c = \frac{Kl}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \frac{120.96}{3.1416} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 1.357$$

$$F_{cr} = (0.658^{\lambda_c^2}) * F_y; \lambda_c \leq 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2} \right) * F_y; \lambda_c > 1.5$$

$$F_{cr} = 16.663 \text{ Ksi}$$

$$P_{cr} = 9.779 \text{ in}^2 * 16.663 \text{ Ksi}$$

$$P_{cr} = 162.941 \text{ Kips} \quad \text{Ok}$$

Pandeo de bordes libre de la placa gusset

Para prevenir el pandeo de borde libre bajo carga cíclica severa se hace uso de la Ecuación de Astaneh-Asl (1991)

$$\frac{L_{fl}}{t} \leq 0.75 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$L_{fl} \leq 12.0 \text{ in} \quad \text{Longitud de borde libre requerido}$$

Falla del bloque de corte

$$\phi_t P_{bs} \geq \phi (1.1 * R_y P_y) \quad ; \text{ donde } R_y = 1.1 \quad \text{para placas}$$

$$P_{bs} = 0.6 R_y F_y A_{gv} + F_u A_{nt}; \quad F_u A_{nt} \geq 0.6 F_u A_{nv}$$

$$P_{bs} = 0.6 F_u A_{nv} + R_y F_y A_{gt}; \quad F_u A_{nt} < 0.6 F_u A_{nv}$$

$$\phi_t \text{ Factor de resistencia por fractura} = 0.75 \text{ (AISC, 1997)}$$

$$\phi_t \text{ Factor de resistencia para modo de falla de cedencia} = 0.9 \text{ (AISC, 1997)}$$

$$F_u A_{nt} = 58 \text{ Ksi} * 13.92 \text{ in} * 0.56 \text{ in} = 454.14 \text{ Kips}$$

$$0.6 F_u A_{nv} = 0.6 * 58 \text{ Ksi} * 6.00 \text{ in} * 0.56 \text{ in} = 117.45 \text{ Kips} \quad \text{Usar ecuacion 1}$$

$$P_{bs} = 0.6 * 1.1 * 36 * 6 * 0.56 + 1 * 58 * 13.92 * 0.56 = 534 \text{ Kips}$$

$$0.75 * 534 \text{ Kips} \geq 0.9 * 1.1 * 1.1 * 352.028 \text{ Kips}$$

$$400.75 \text{ Kips} \geq 383.36 \text{ Kips} \quad \text{OK}$$

Fractura del area neta de la placa gusset

$$\phi_n P_n \geq \phi(1.1R_y, P_y)$$

$$P_n = A_{nw} F_u$$

$$A_{nw} = 17.38 \text{ in} \cdot 0.56 \text{ in} = 9.78 \text{ in}^2$$

$$P_n = 9.78 \text{ in}^2 \cdot 58 \text{ Ksi} = 567.156 \text{ Kips}$$

$$0.75 \cdot 567.156 \text{ Kips} \geq 383.36 \text{ Kips}$$

$$425.37 \text{ Kips} \geq 383.36 \text{ Kips}$$

OK

Determinar las fuerzas para la placa gusset

$$\alpha = e_b \tan \theta - e_c + \beta \tan \theta$$

e_b La mitad de la profundidad de la viga en in.

e_c La mitad de la profundidad de la columna en in.

β distancia de la cara de la viga al centroide de la placa gusset a conexión de columna in.

α distancia de la cara de la columna al centroide de la placa gusset a conexión de viga in.

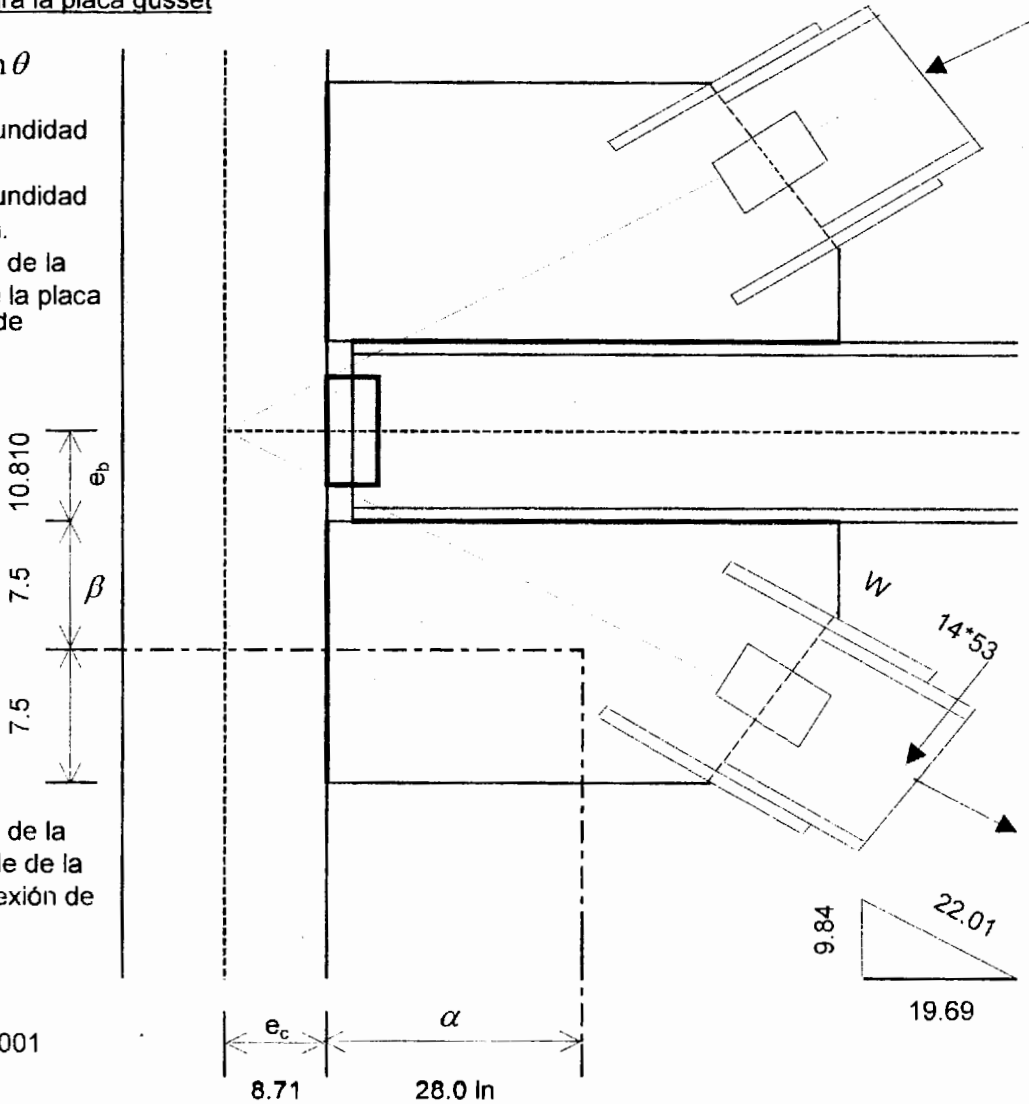
$$\tan \theta = \frac{19.69}{9.84} = 2.001$$

$$r = 10.81 \cdot 2.001 - 8.71 + 7.5 \cdot 2.001 = 27.931$$

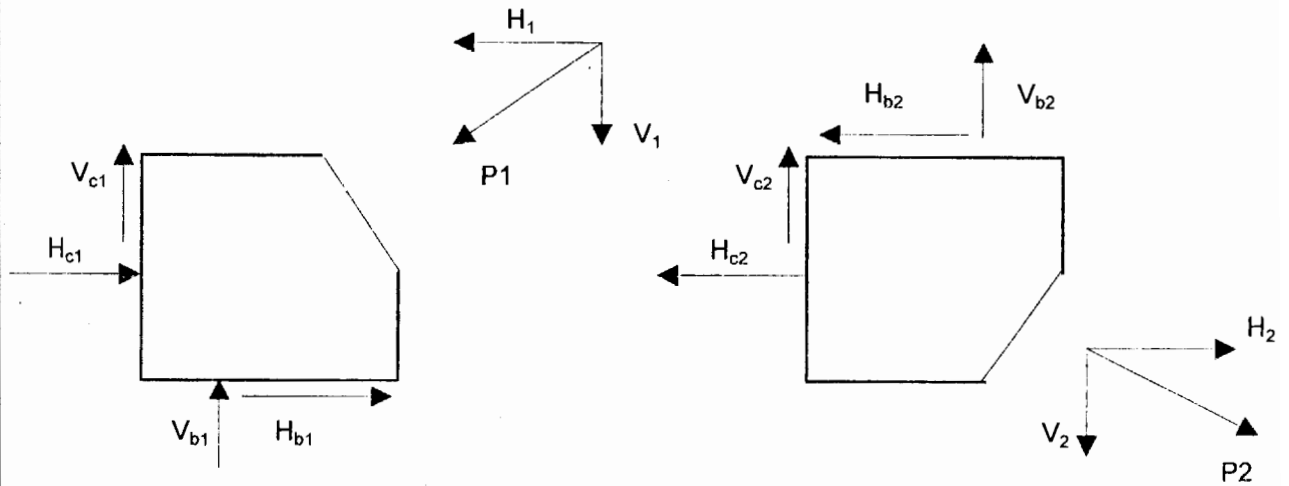
$$r = 28.0 \text{ in}$$

$$= \sqrt{(\alpha + e_c)^2 + (\beta + e_b)^2}$$

$$= \sqrt{(28 + 8.71)^2 + (7.5 + 10.81)^2} = 41.021 \text{ in}$$



$$V_c = \frac{\beta}{r}(P) \quad H_c = \frac{e_c}{r}(P) \quad V_b = \frac{e_b}{r}(P) \quad H_b = \frac{\alpha}{r}(P)$$



Conexión de la placa gusset a la columna y a la viga

$$V_c = \frac{\beta}{r}(P)$$

$$V_{c2} = \frac{7.5}{41.021} * 159 = 29.01 \text{ Kips}$$

$$H_c = \frac{e_c}{r}(P)$$

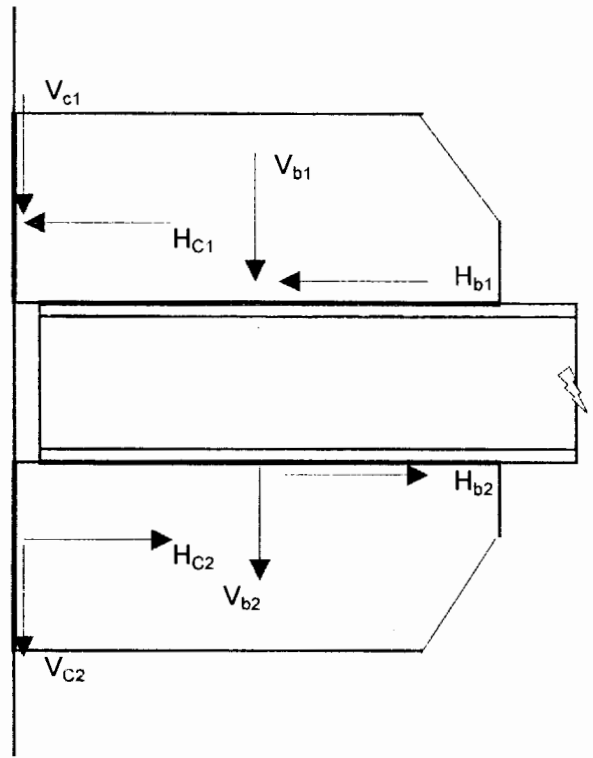
$$H_{c2} = \frac{8.71}{41.021} * 159 = 33.68 \text{ Kips}$$

$$V_b = \frac{e_b}{r}(P)$$

$$V_{b2} = \frac{10.81}{41.021} * 159 = 41.81 \text{ Kips}$$

$$H_b = \frac{\alpha}{r}(P)$$

$$H_{b2} = \frac{28}{41.021} * 159 = 108.29 \text{ Kips}$$



Conexión de la placa gusset a la viga :

$$R_{b2} = \sqrt{H_{b2}^2 + V_{b2}^2}$$

$$R_{b2} = \sqrt{108.29^2 + 41.81^2} = 116.082 \text{ Kips}$$

Espesor de la garganta efectiva (t):

$$t = \frac{T}{0.45 * F_{EXX} * L} = \frac{116.082}{0.45 * 70 * 108} = 0.034 \text{ in}$$

diámetro de soldadura : 0.048 in

Conexión de la placa gusset a la columna :

$$R_{c2} = \sqrt{H_{c2}^2 + V_{c2}^2}$$

$$R_{c2} = \sqrt{33.68^2 + 29.01^2} = 44.447 \text{ Kips}$$

Espesor de la garganta efectiva (t):

$$t = \frac{T}{0.45 * F_{EXX} * L} = \frac{44.447}{0.45 * 70 * 30} = 0.047 \text{ in}$$

diámetro de soldadura : 0.067 in

Conexión de la placa corte a la columna :

$$H_{b1} = \left(\frac{P1}{P2} \right) (H_{b2})$$

$$H_{b1} = \frac{160.67}{158.65} * 108.29 = 109.67 \text{ Kips}$$

$$V_{b1} = \left(\frac{P1}{P2} \right) (V_{b2})$$

$$V_{b1} = \frac{160.67}{158.65} * 41.808 = 42.34 \text{ Kips}$$

$$R_H = H_{b2} - H_{b1}$$

$$R_H = 108.29 - 109.67 = -1.3788 \text{ Kips}$$

$$R_V = V_{b1} + R_b + V_{b2}$$

$$R_V = 42.341 + 25.5 + 41.808 = 109.649 \text{ Kips}$$

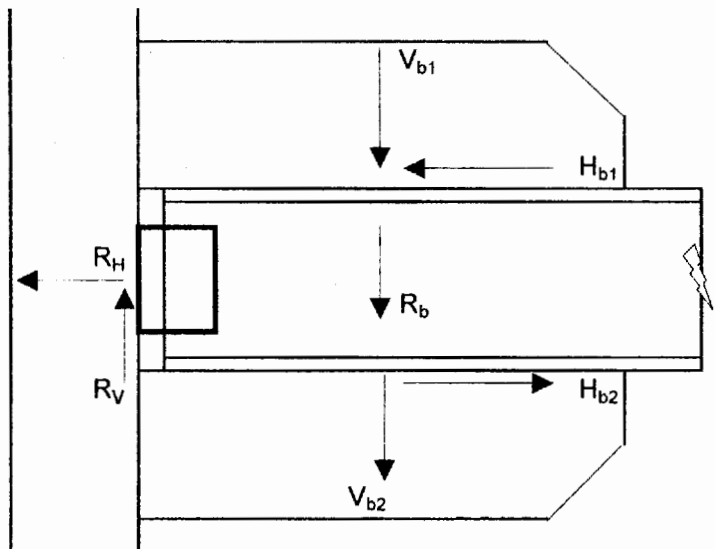
$$R = \sqrt{R_H^2 + R_V^2}$$

$$R = \sqrt{-1.379^2 + 109.65^2} = 109.658 \text{ Kips}$$

Espesor de la garganta efectiva (t):

$$t = \frac{T}{0.45 * F_{EXX} * L} = \frac{109.658}{0.45 * 70 * 19} = 0.183 \text{ in}$$

diámetro de soldadura : 0.259 in



BRACE**W 14*53**

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
13.92	0.370	8.06	0.66

COLUMNA**W 14*730**

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
22.42	3.070	17.89	4.91

VIGA**W 21*93**

Depth d (in)	t_w (in)	b_f (in)	t_f (in)
21.62	0.580	8.42	0.93

$P_{u2} =$	142 Kips	$F_y =$	36 Ksi
$P_{u1} =$	152.21 Kips	$R_b =$	23 Kips

Connection of bracing to gusset

$$A_p = \frac{P}{\Phi * F_t} = \frac{56.936}{0.9 * 36} = 1.75728 \text{ in}^2$$

$$A_p = \frac{P}{\Phi * F_t} = \frac{28.468}{0.9 * 36} = 0.87864 \text{ in}^2$$

Placa A de patin de arriba :

selección ancho de la placa: 5 in

Espesor de Placa t_A :

$$t_A = \frac{1.7573}{5 \text{ in}} = 0.351 \text{ in}$$

use Placa 3/8 X 5 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 3/8 ▼

Tamaño máximo de la soldadura: 0.3125 in use Soldadura 5/16

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 3/16

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4 ▼

Método de diseño (SAP,SAS) = Proceso arco protegido (SAP) ▼

Electrodo de soldadura F_{EXX} = E70 ▼Espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$ Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in Capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$ donde $\Phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$ Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in Longitud requerida de soldadura en el patin = 10.226 in

Soldadura placa A: 6.0 in a lo largo de cada lado

Placa B para el alma de la viga:

seleccione ancho de la placa: 2.5 in

Espesor de Placa t_B :

$$t_B = \frac{0.8786}{2.5 \text{ in}} = 0.351 \text{ in}$$

use Placa 5/16 X 3 in

Espesor de placa (t_f) = Placa 5/16

Tamaño máximo de la soldadura: 0.25 in use Soldadura 1/4

Tamaño mínimo de la soldadura: Soldadura 1/8

Espesor de soldadura (w) = Soldadura 1/4

Espesor de la garganta efectiva (t) = $0.707 * w$

Espesor de la garganta efectiva (t) = 0.17675 in

Capacidad de la soldadura por pulgada = $\Phi * F_w$

donde $\Phi * F_w = 0.75 * 0.60 * F_{EXX} * t$

Capacidad de la soldadura por pulgada = 5.56763 Klb/in

Longitud requerida de soldadura en el alma = 5.113 in

Soldadura placa B: use 3 in de ancho y 2.0 in a lo largo de cada lado

Diseño de placa Gusset $\theta = 29.265$

Esfuerzo axial nominal de la placa

Placa gusset (t) = Placa 9/16

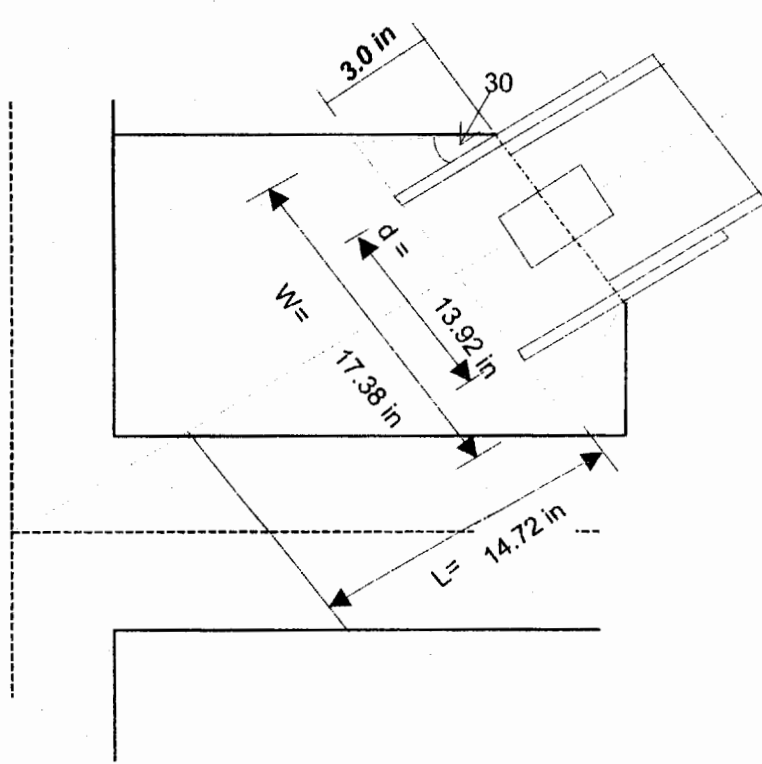
$$P_y = A_{gw} F_y$$

$$A_{gw} = W * t = 17.38 * 0.563 \text{ in}$$

$$A_{gw} = 9.779 \text{ in}^2$$

$$P_y = 9.779 \text{ in}^2 * 36 \text{ Ksi}$$

$$P_y = 352.028 \text{ Kips} \quad \text{Ok}$$



Pandeo de la placa gusset

$$P_{cr} = A_{gw} F_{cr}$$

$$\frac{KI}{r} = \frac{1.2 * 14.72}{0.29 * 0.5625} = 108.299 \quad \text{donde } r = 0.29 * t$$

$$\lambda_c = \frac{KI}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \frac{108.30}{3.1416} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 1.215$$

$$F_{cr} = (0.658^{\lambda_c^2}) * F_y; \lambda_c \leq 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2} \right) * F_y; \lambda_c > 1.5$$

$$F_{cr} = 19.416 \text{ Ksi}$$

$$P_{cr} = 9.779 \text{ in}^2 * 19.416 \text{ Ksi}$$

$$P_{cr} = 189.856 \text{ Kips} \quad \text{OK}$$

Pandeo de bordes libre de la placa gusset

Para prevenir el pandeo de borde libre bajo carga cíclica severa se hace uso de la Ecuación de Astaneh-Asl (1991)

$$\frac{L_{fg}}{t} \leq 0.75 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$L_{fg} \leq 12.0 \text{ in} \quad \text{Longitud de borde libre requerido}$$

Falla del bloque de corte

$$\phi_n P_{bs} \geq \phi (1.1 * R_y P_y) \quad ; \quad \text{donde } R_y = 1.1 \quad \text{para placas}$$

$$P_{bs} = 0.6 R_y F_y A_{gv} + F_u A_{nt}; \quad F_u A_{nt} \geq 0.6 F_u A_{nv}$$

$$P_{bs} = 0.6 F_u A_{nv} + R_y F_y A_{gv}; \quad F_u A_{nt} < 0.6 F_u A_{nv}$$

$$\phi_n \quad \text{Factor de resistencia por fractura} = 0.75 \text{ (AISC, 1997)}$$

$$\phi \quad \text{Factor de resistencia para modo de falla de cedencia} = 0.9 \text{ (AISC, 1997)}$$

$$F_u A_{nt} = 58 \text{ Ksi} * 13.92 \text{ in} * 0.56 \text{ in} = 454.14 \text{ Kips}$$

$$0.6 F_u A_{nv} = 0.6 * 58 \text{ Ksi} * 6.00 \text{ in} * 0.56 \text{ in} = 117.45 \text{ Kips} \quad \text{Usar ecuacion 1}$$

$$P_{bs} = 0.6 * 1.1 * 36 * 6 * 0.56 + 1 * 58 * 13.92 * 0.56 = 534 \text{ Kips}$$

$$0.75 * 534 \text{ Kips} \geq 0.9 * 1.1 * 1.1 * 352.028 \text{ Kips}$$

$$400.75 \text{ Kips} \geq 383.36 \text{ Kips} \quad \text{OK}$$

Fractura del area neta de la placa gusset

$$\phi_n P_n \geq \phi(1.1R_y P_y)$$

$$P_n = A_{nw} F_u$$

$$A_{nw} = 17.38 \text{ in} * 0.56 \text{ in} = 9.78 \text{ in}^2$$

$$P_n = 9.78 \text{ in}^2 * 58 \text{ Ksi} = 567.156 \text{ Kips}$$

$$0.75 * 567.156 \text{ Kips} \geq 383.36 \text{ Kips}$$

$$425.37 \text{ Kips} \geq 383.36 \text{ Kips} \quad \text{OK}$$

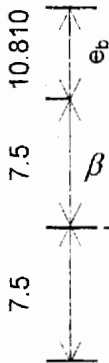
Determinar las fuerzas para la placa gusset

$$\alpha = e_b \tan \theta - e_c + \beta \tan \theta$$

e_b La mitad de la profundidad de la viga en in.

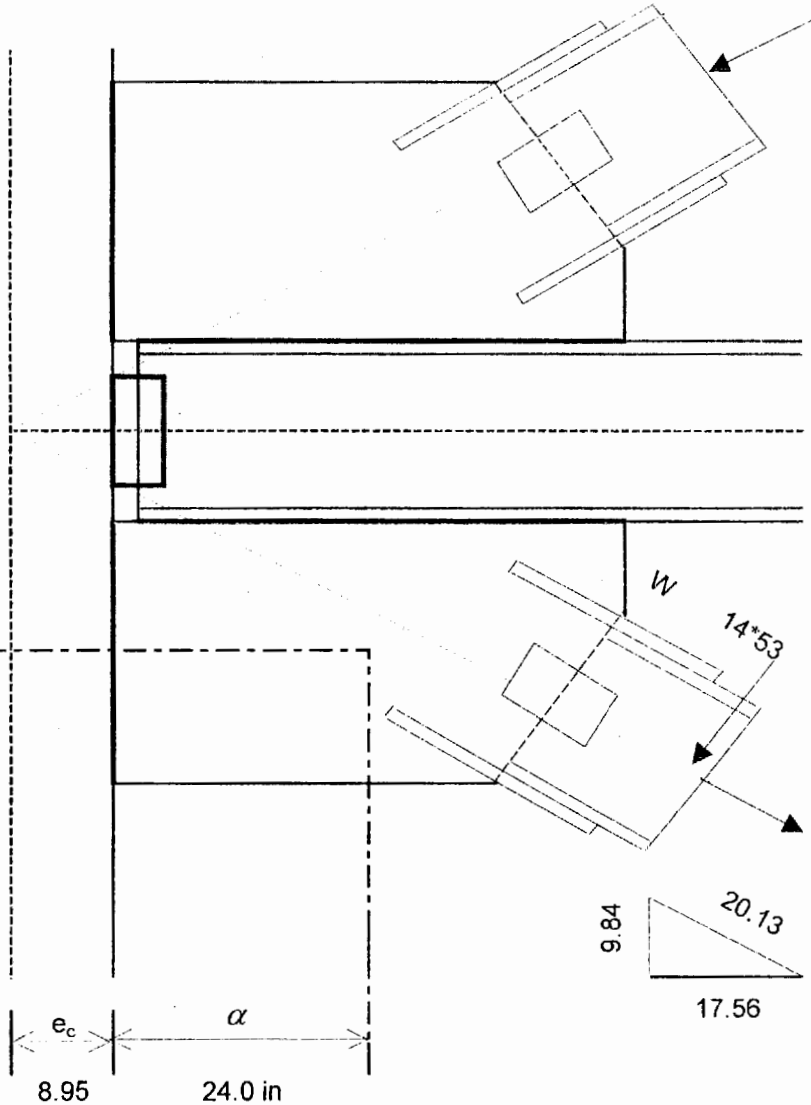
e_c La mitad de la profundidad de la columna en in.

β distancia de la cara de la viga al centroide de la placa gusset a conexión de columna in.



α distancia de la cara de la columna al centroide de la placa gusset a conexión de viga in.

$$\tan \theta = \frac{17.56}{9.84} = 1.785$$



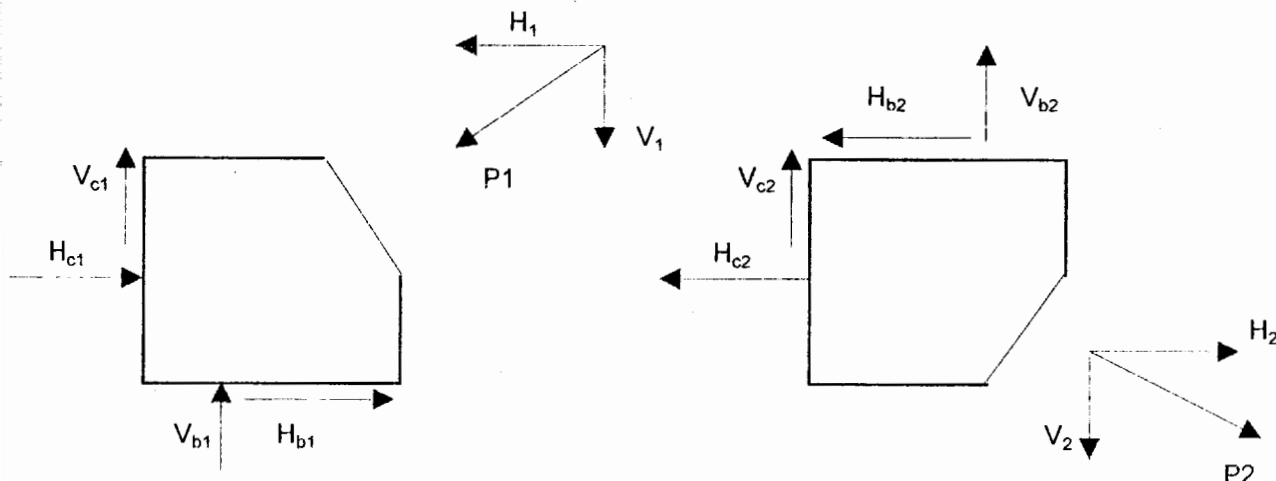
$$\alpha = 10.81 * 1.785 - 8.95 + 7.5 * 1.785 = 23.730$$

$$\alpha = 24.0 \text{ in}$$

$$r = \sqrt{(\alpha + e_c)^2 + (\beta + e_b)^2}$$

$$r = \sqrt{(24 + 8.95)^2 + (7.5 + 10.81)^2} = 37.691 \text{ in}$$

$$V_c = \frac{\beta}{r}(P) \quad H_c = \frac{e_c}{r}(P) \quad V_b = \frac{e_b}{r}(P) \quad H_b = \frac{\alpha}{r}(P)$$



Conexión de la placa gusset a la columna y a la viga

$$V_c = \frac{\beta}{r}(P)$$

$$V_{c2} = \frac{7.5}{37.691} * 142 = 28.32 \text{ Kips}$$

$$H_c = \frac{e_c}{r}(P)$$

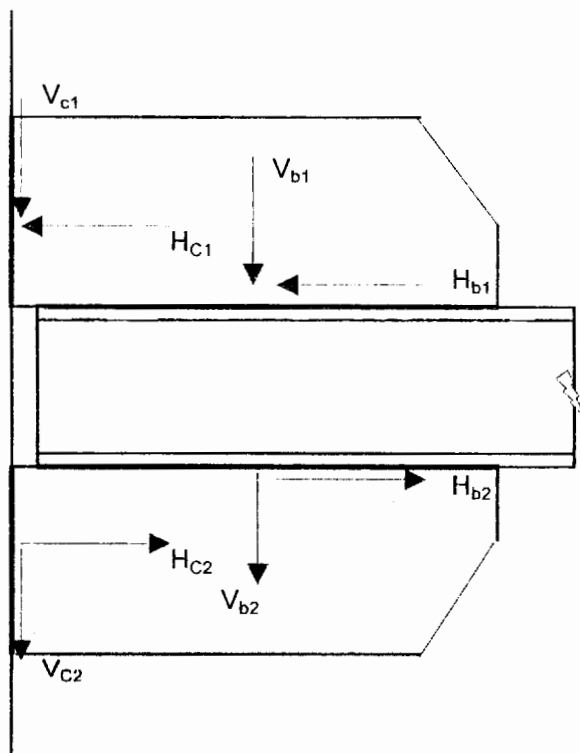
$$H_{c2} = \frac{8.95}{37.691} * 142 = 33.78 \text{ Kips}$$

$$V_b = \frac{e_b}{r}(P)$$

$$V_{b2} = \frac{10.81}{37.691} * 142 = 40.82 \text{ Kips}$$

$$H_b = \frac{\alpha}{r}(P)$$

$$H_{b2} = \frac{24}{37.691} * 142 = 90.64 \text{ Kips}$$



Conexión de la placa gusset a la viga :

$$R_{b2} = \sqrt{H_{b2}^2 + V_{b2}^2}$$

$$R_{b2} = \sqrt{90.64^2 + 40.82^2} = 99.405 \text{ Kips}$$

Espesor de la garganta efectiva (t):

$$t = \frac{T}{0.45 * F_{EXX} * L} = \frac{99.405}{0.45 * 70 * 92} = 0.034 \text{ in}$$

diámetro de soldadura : 0.049 in

Conexión de la placa gusset a la columna :

$$R_{c2} = \sqrt{H_{c2}^2 + V_{c2}^2}$$

$$R_{c2} = \sqrt{33.78^2 + 28.32^2} = 44.083 \text{ Kips}$$

Espesor de la garganta efectiva (t):

$$t = \frac{T}{0.45 * F_{EXX} * L} = \frac{44.083}{0.45 * 70 * 30} = 0.047 \text{ in}$$

diámetro de soldadura : 0.066 in

Conexión de la placa corte a la columna :

$$H_{b1} = \left(\frac{P1}{P2} \right) (H_{b2})$$

$$H_{b1} = \frac{152.21}{142.34} * 90.635 = 96.92 \text{ Kips}$$

$$V_{b1} = \left(\frac{P1}{P2} \right) (V_{b2})$$

$$V_{b1} = \frac{152.21}{142.34} * 40.824 = 43.65 \text{ Kips}$$

$$R_H = H_{b2} - H_{b1}$$

$$R_H = 90.635 - 96.92 = -6.2848 \text{ Kips}$$

$$R_V = V_{b1} + R_b + V_{b2}$$

$$R_V = 43.654 + 23.44 + 40.824 = 107.918 \text{ Kips}$$

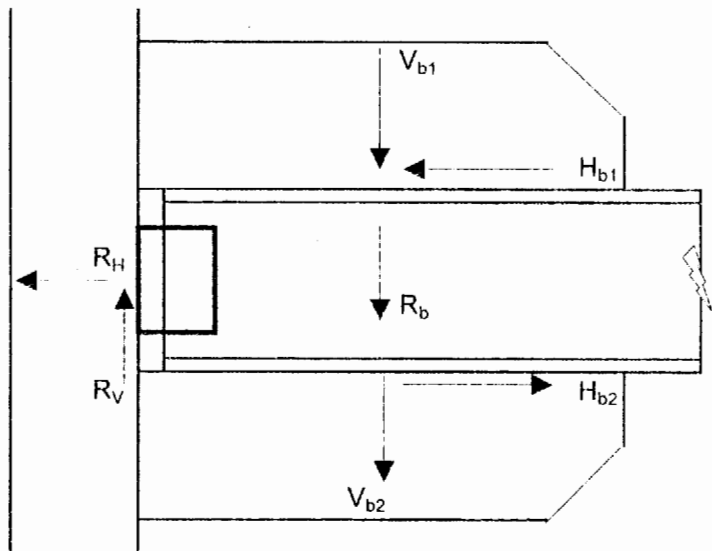
$$R = \sqrt{R_H^2 + R_V^2}$$

$$R = \sqrt{-6.285^2 + 107.92^2} = 108.101 \text{ Kips}$$

Espesor de la garganta efectiva (t):

$$t = \frac{T}{0.45 * F_{EXX} * L} = \frac{108.101}{0.45 * 70 * 19} = 0.181 \text{ in}$$

diámetro de soldadura : 0.255 in



DIMENSIONES DE PLACAS Y DIAMETROS DE SOLDADURAS PARA LAS CONEXIONES DE LOS DIAGONALES A LA PLACAS GUEST EN EL EJE A,F

Unidades (in)

PISO	Placa en el patin diagonal		Sold.en el patin diagonal		Placa en el alma diagonal		Sold. en el alma diagonal		Placa guest		Soldadura placa guest a la viga		Soldadura placa guest a la colum.		Placa corte viga a columna		Soldadura viga a columna			
	Esp.	Anch.	Long.	Diam.	Esp.	Anch.	Long.	Diam.	Esp.	Anch.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anch.	Long.	Long.	Diam.		
7	3/8	5	8	1/4	5/16	3	3	5	1/4	1/2	15	46	88	3/16	30	1/4	6	10	20	1/4
6	3/8	5	8	1/4	5/16	3	3	5	1/4	1/2	15	46	88	3/16	30	1/4	6	10	20	1/4
5	3/8	5	8	1/4	5/16	3	3	5	1/4	1/2	15	46	88	3/16	30	1/4	6	10	20	1/4
4	3/8	6	9	1/4	5/16	3	4	7	1/4	1/2	15	46	88	3/16	30	1/4	6	10	20	1/4
3	7/16	6	9	1/4	3/8	3	4	7	1/4	1/2	15	46	88	3/16	30	3/8	6	10	20	5/16
2	7/16	6	9	1/4	3/8	3	4	7	1/4	9/16	15	46	88	3/16	30	3/8	6	10	20	5/16
1	5/16	5	8	1/4	1/4	3	3	5	1/4	1/2	15	46	88	3/16	30	3/8	6	10	20	5/16

DIMENSIONES DE PLACAS Y DIAMETROS DE SOLDADURAS PARA LAS CONEXIONES DE LOS DIAGONALES A LA PLACAS GUEST EN EL EJE 2,5

Unidades (in)

PISO	Placa en el patin diagonal		Sold.en el patin diagonal		Placa en el alma diagonal		Sold. en el alma diagonal		Placa guest		Soldadura placa guest a la viga		Soldadura placa guest a la colum.		Placa corte viga a columna		Soldadura viga a columna			
	Esp.	Anch.	Long.	Diam.	Esp.	Anch.	Long.	Diam.	Esp.	Anch.	Long.	Long.	Diam.	Esp.	Anch.	Long.	Long.	Diam.		
6	3/8	5	8	1/4	5/16	3	3	5	1/4	1/2	15	48	92	3/16	30	1/4	6	10	20	1/4
5	3/8	5	8	1/4	5/16	3	3	5	1/4	1/2	15	48	92	3/16	30	1/4	6	10	20	1/4
4	3/8	5	8	1/4	5/16	3	4	7	1/4	1/2	15	48	92	3/16	30	1/4	6	10	20	1/4
3	3/8	6	9	1/4	5/16	3	4	7	1/4	1/2	15	48	92	3/16	30	1/4	6	10	20	1/4
2	3/8	6	9	1/4	5/16	3	4	7	1/4	1/2	15	48	92	3/16	30	3/8	6	10	20	5/16
1	5/16	4	6	1/4	1/4	3	3	5	1/4	1/2	15	48	92	3/16	30	1/4	6	10	20	1/4

CAPÍTULO 7

7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CIMENTACIÓN

7.1. Selección del tipo de cimentación

Para seleccionar el tipo de cimentación, el Ingeniero debe tener en cuenta los siguientes aspectos.

1. Tener toda la información necesaria sobre el tipo de estructura que se va a analizar y de las cargas que se van a transmitir a la cimentación.
2. Realizar un estudio del suelo, del área donde se iría a construir el edificio.
3. Realizar un análisis para cada tipo más comunes de cimentación, para saber si son capaces de soportar las cargas y si no producen asentamientos perjudiciales.
4. Los tipos de cimentación que resulten inadecuados se los descarta y se procede hacer estudios mas detallados con el tipo de cimentación que mas convenga para el edificio que se esta analizando.

El tipo de cimentación que se va a analizar es una losa de cimentación sobre pilotes que se hincara a la cota -21.5 metros.

7.2 Análisis y diseño de la cimentación

Para analizar la cimentación se hizo la iteración suelo-estructura, se modela la losa de cimentación con elementos shell. La losa de cimentación se apoya sobre el suelo donde el suelo es modelado con elementos spring, y el pilote también se modela con elementos spring. Los spring tienen tres grados de libertad como es desplazamiento en Z, rota alrededor del eje X y rota alrededor del eje Y. El modelo es el que se muestra en la figura 7.1 para ser analizado con el Sap 2000.

Se colocaron pilotes en el centro de columnas para poder tener una distribución uniforme de los desplazamientos. Y el resto de los pilotes están distribuidos en el área de la losa de cimentación.

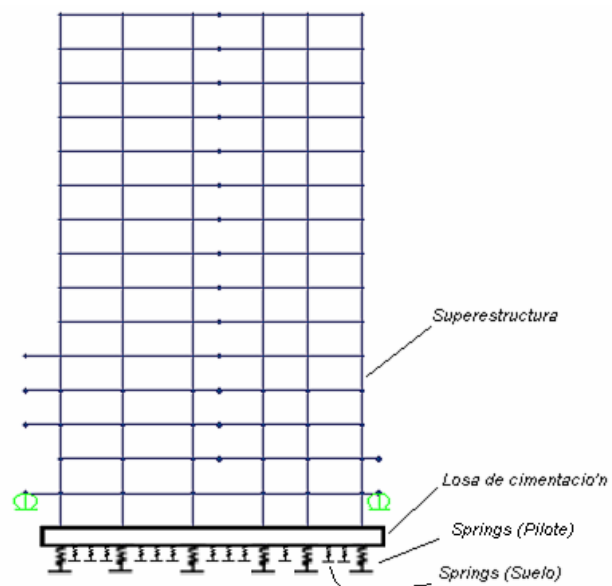


Figura 7.1: Modelo de la iteración suelo-estructura para modelar en Sap 2000.

ASESORIA Y ESTUDIOS TECNICOS
 VULCAN 1102 - TELF.: 367803 - 364205
 JOYACA 711 - TELF.: 301138 - GUAYAQUIL
 TACIONES Y ANALISIS DE SUELOS

	Relleno	NOME
	Grava	NAF : Nivel
	Arena	W : Hum
	Limo	L.L. : Lími
	Arcilla	IP : Índice
		g : Peso
		Qu : Pres
		com
		E : deta
		N : Num

RAT	AFIA	CLASIF	DESCRIPCION DEL MATERIAL	W (%)	L.L (%)	IP (%)	% peso tamiz n. 4	% peso tamiz n. 200	g/cm ³
			PAVIMENTO DE FORMICON SIMPLE						
			Relleno: Grava arcillosa "Cascajo"						
		CH	Arcilla verdosa amarillenta pintas negras; plástica; consistencia blanda.	53.50	82.50	56.83	100	99.81	1672
		CH	Arcilla verdosa amarillenta con pintas café; plástica; consistencia medianamente compacta.	69.95	86.49	57.84	100	99.87	1644
		CI	Arcilla gris verdosa con pintas de arena fina y materia orgánica; plástica; consistencia muy blanda.	11.29	102.48	65.10	100	99.84	14.2
		CH	Arcilla gris verdosa con pintas de arena muy fina; plástica; consistencia muy blanda.		NO	SE	RECUPERO LAS MUESTRAS		
		CH	Arcilla gris verdosa con estratos de arena fina y residuos de materia orgánica; plástica; consistencia muy blanda.	99.08	81.94	46.39	100	85.56	1405
		CI	Arcilla gris verdosa con lentos de arena fina y residuos de materia orgánica; fuerte olor; plástica; consistencia muy blanda.	105.97	99.20	67.69	100	89.46	1396
		CH	Arcilla arenosa de color gris verdosa clara; fuerte olor; plástica; consistencia muy blanda.	85.63	101.56	65.12	100	62.37	1419
		CH	Arcilla gris verdosa con lentos de arena fina y pintas de materia orgánica; fuerte olor; plástica; consistencia blanda.	77.30	94.81	55.82	100	88.86	1433
		CH	Arcilla con pintas de arena y residuos orgánicos; plástica; color gris verdosa; fuerte olor; consistencia muy blanda.	92.02	83.85	47.02	100	94.50	1433
		CH	Arcilla gris verdosa con pintas de arena y gravilla, algo de residuos orgánicos; plástica; consistencia muy blanda.	97.31	107.76	65.55	96.8	92.56	1446

ENCLATURA

Nivel de agua freática
 Humedad natural
 Límite Líquido
 Límite Plástico
 Peso unitario
 Resistencia a la
 comprensión simple
 deformación unitaria
 Número de golpes (s p t)

Profundidad (m)	q _u (kg/cm ²)	E (%)
72	0.40	1.76
44	0.65	2.12
23	0.17	2.12
METSIRAS		
05	0.14	1.06
96	0.22	2.12
19	0.22	2.47
33	0.29	2.82
33	0.14	1.41
46	0.17	1.06

OBRA: ABOGADO LUIS CALLE

Localización: CALLE LUQUE Y PEDRO MONCAYO

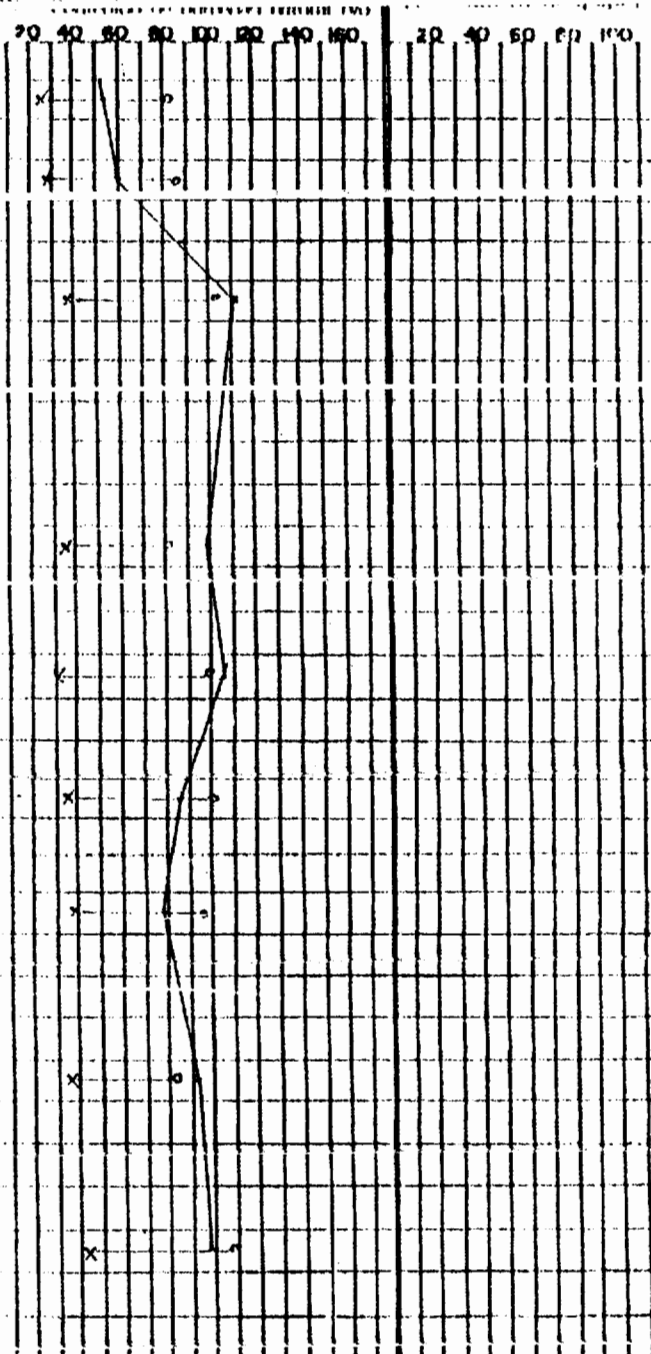
Perforación, # 1

Ordenado por ING. VICENTE CRESPO

Revisado por ING. RICARDO TITUANA

Aprobado por ING. JAIME PESANIES

Fecha: AGOSTO 26 DE 1994 Hoja No. 1 de 2



RESORIA Y ESTUDIOS TECNICOS
 ILCAN 1102 - TELF.: 307003 - 304385
 YACA 711 - TELF.: 301138 - GUAYAQUIL

ACIONES Y ANALISIS DE SUELOS



Refieno
 Grava
 Arena
 Limo
 Arcilla

NOMENC

NAF : Nivel
 W : Humi
 LL : Límite
 LP : Límite
 G : Peso
 Qu : Resist
 E : defor
 N : Núm

CLASIF	DESCRIPCION DEL MATERIAL	W (%)	LL (%)	LP (%)	% peso tamiz n. 4	% peso tamiz n. 200	δ _m
CH	Arcilla gris verdosa oscura con pin- tas de arena y residuos calcáreos; plástica; consistencia blanda.	31.37	107.73	65.94	100	97.50	1.399
SC	Arena arcillosa de color gris verdo- so claro; grano muy fino; consis- tencia relativa suelta.	54.49	41.72	16.5	100	45.0	
ML	Limo con pintas de aren fina de co- lor plomizo oscuro; no plástico; consistencia muy compacta.	39.97	NP	NP	100	97.90	
ML	Limo con pintas de aren fina de co- lor plomizo oscuro; no plástico; consistencia muy compacta.	39.97	NP	NP	100	97.90	
ML	Limo con pintas de aren fina de co- lor plomizo oscuro; no plástico; consistencia muy compacta.	39.97	NP	NP	100	97.90	

ENCLATURA

Nivel de agua freática
 Humedad natural
 Límite Líquido
 Índice Plástico
 Peso unitario
 Resistencia a la
 compresión simple
 deformación unitaria
 Número de golpes (s p t)

P	q _u kg/cm ²	E (%)	N
9	0.33	1.41	
2			5/12"
2			28/12"
2			28/12"
2			28/12"

OBRA: ABOGADO LUIS CALLE

Localización: CALLE LUCER Y PEDRO MONCAYO

Perforación: # 1

Ordenado por: ING. VICENTE CRESPO

Revisado por: ING. RICARDO TITUMBA

Aprobado por: ING. JAIME PEBANTES

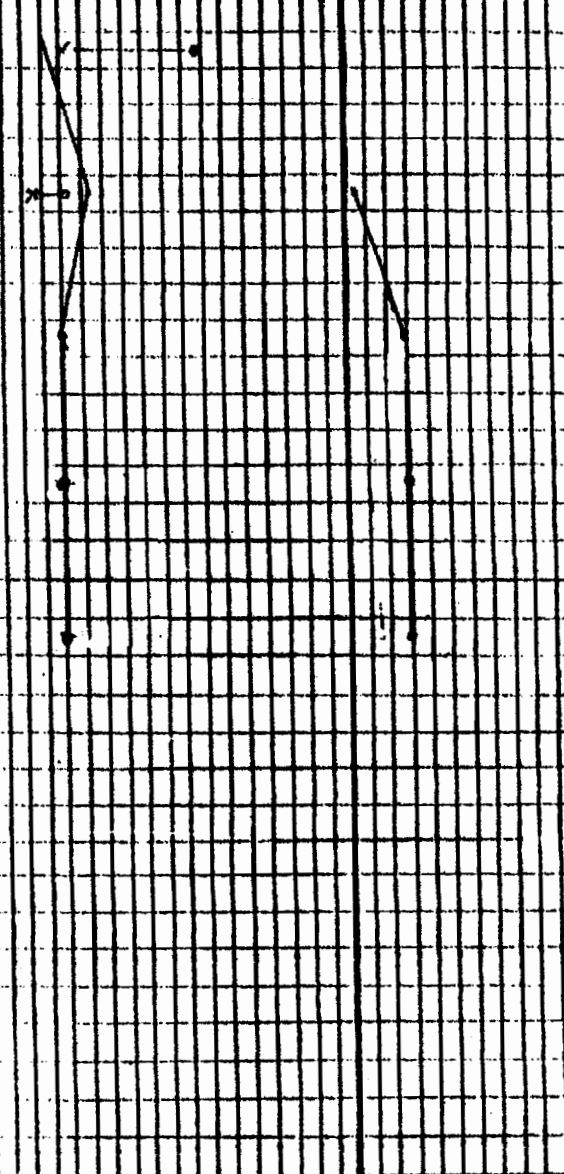
Fecha: AGOSTO 26 DE 1994 Hoja No. 2 de 2

Límite Líquido por Límite Líquido (LL)

W_L = Coeficiente de liquidez natural (CL)

N = Número de golpes

20 30 40 50 60 70 80 90 100 20 30 40 50 60 70 80 90 100



Cálculo de la rigidez del suelo

La rigidez del suelo viene dado por la siguiente expresión.

$$K = \beta * A$$

$$\beta = \text{Balasto}$$

$$A = \text{Área coperante}$$

Donde el $\sigma_{\text{Suelo}} = 1.7 \text{ Tn/m}^2$, el balasto es calculado por la siguiente expresión.

$$\beta = 120 * \sigma_{\text{Suelo}}$$

$$\beta = 120 * 1.7 \text{ Tn/m}^2 = 204 \text{ Tn/m}^3$$

$$K_{\text{Suelo}} = \beta * A = 204 \text{ Tn/m}^3 \left(\frac{1.5}{2} \text{ m} \right)^2$$

$$K_{\text{Suelo}} = 114.75 \text{ Tn/m}$$

Cálculo de la rigidez del pilote

$$K_{\text{Pilote}} = \frac{EA}{L}$$

E = Módulo de elasticidad del pilote.

A = Sección promedio transversal del pilote.

L = Longitud efectiva del pilote (la longitud es tomado como la longitud total de la capacidad de punta del pilote y cerca de un medio de la longitud de la capacidad del pilote en fricción).

La sección transversal del pilote es de 50*50 cm y la longitud del pilote es de 18 m.

$$K_{\text{Pilote}} = \frac{2.75 * 10^6 * \frac{1}{2} (0.5 * 0.5)^2}{10}$$

$$K_{\text{Pilote}} = 34375 \text{Tn/m}$$

$$\frac{K_{\text{Pilote}}}{K_{\text{Suelo}}} = 300$$

Calculo de la losa de cimentación

Se obtuvo la mayor carga axial para la combinación llamado ENVELOPE. La carga axial máxima se produce en la columna que está ubicada en el eje E-1. Donde la carga axial es $P_u=617 \text{ Tn}$, la placa base para esta columna es $B=38 \text{ in}=96.52 \text{ cm}$, $H=30 \text{ in}=76.2 \text{ cm}$. El perfil de la columna es W14*730, que tiene las siguientes propiedades $h=22.42 \text{ in}=56.95 \text{ cm}$, $b=17.89 \text{ in}=45.44 \text{ cm}$.

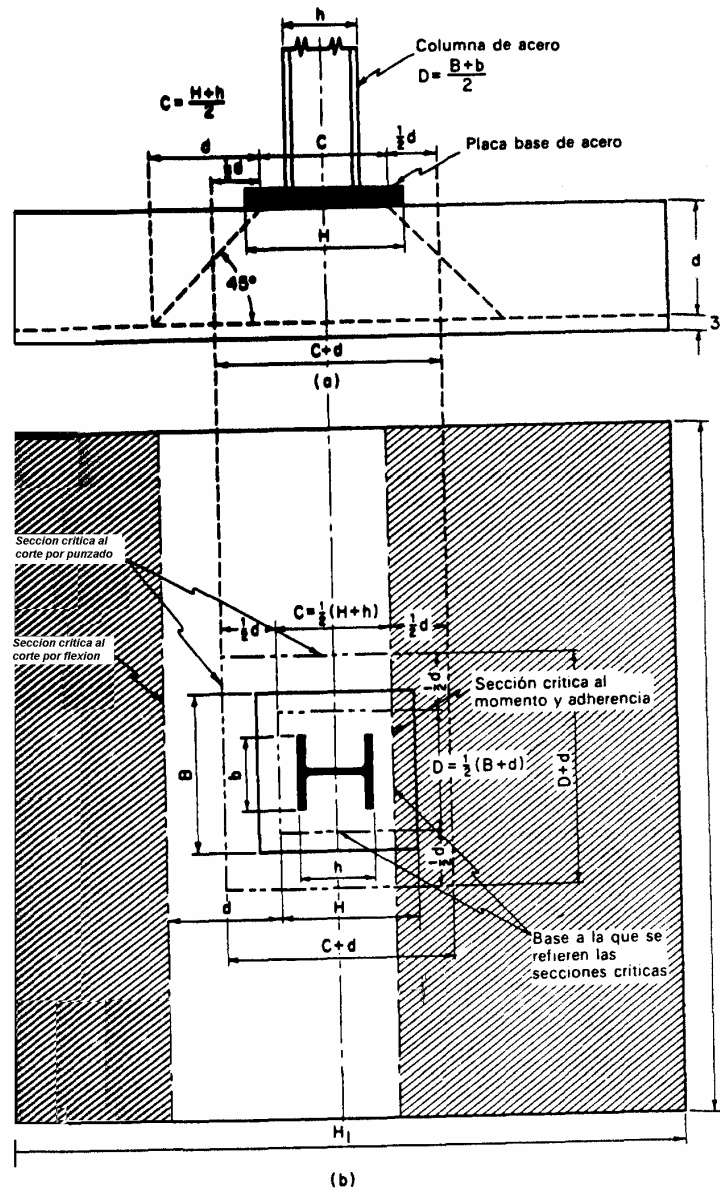


Figura 7.2: Cimentación de hormigón armado para una columna de acero.

Donde:

$$C = \frac{1}{2}(H+h) , D = \frac{1}{2}(B+b)$$

H,B = Dimensiones de la placa base.

h = Profundidad del perfil.

b = Ancho del patín del perfil.

La sección crítica al corte por punzado es dado por la siguiente expresión. $b_o = 2C + 2D + 4d$, reemplazando los valores de C y D se tiene la siguiente expresión.

$$b_o = (H+h) + (B+b) + 4d$$

Si $d=50$ cm

$$\phi V_C = 0.85 * 0.55 \sqrt{f_c'} b_o d$$

$$b_o = (76.2 + 56.95) + (96.52 + 45.44) + 4 * 50$$

$$b_o = 475.11 \text{ cm}$$

$$\phi V_C = 0.85 * 0.55 \sqrt{280} * 475.11 * 50$$

$$\phi V_C = 185.83 \text{ Tn}$$

$P_u > \phi V_C$, ahora se probara con $d=120$ cm

$$\phi V_C = 0.85 * 0.55 \sqrt{f_c'} b_o d$$

$$b_o = (76.2 + 56.95) + (96.52 + 45.44) + 4 * 120$$

$$b_o = 755.11 \text{ cm}$$

$$\phi V_C = 0.85 * 0.55 \sqrt{280} * 755.11 * 120$$

$$\phi V_C = 708.84 \text{ Tn}$$

$$P_u < \phi V_C$$

El espesor de la losa será de 130 cm.

Cálculo del número de pilotes

El número de pilotes se calcularan para cargas de servicio como es carga muerta, carga viva, peso de la losa de cimentación, peso de los cuatro muros del sótano.

$$P = CM + CV + P_{\text{Losa}} + P_{\text{Muro}}$$

$$P_{\text{Losa}} = 2.4\text{Tn/m}^3 * 932.368\text{m}^2 * 1.3\text{m}$$

$$P_{\text{Losa}} = 2909\text{Tn}$$

$$P_{\text{Muro}} = 2.4\text{Tn/m}^3 (122\text{m} * 0.3\text{m} * 3.5\text{m} + 3(122\text{m} * 0.6\text{m} * 3.5\text{m}))$$

$$P_{\text{Muro}} = 2152.08\text{Tn}$$

$$P = 8568.413\text{Tn} + 1732.48\text{Tn} + 2909\text{Tn} + 2152.08\text{Tn}$$

$$P = 15361.9\text{Tn}$$

NIVEL (m)	AGRESIONES IIII del pilote a la arcilla Tabla 7.2 Ca Kg/m2	D (m)	L (m)	F (m)	L (m)	Ca D·P (kg)	IV (Spt)	ψ Fig 1.14	I _{sat} (kg/m3)	I _w (kg/m3)	U _v (kg/m2)	Δ/q _p Tabla 7.1	K _s	K _s ·σ _v ·tag(δ)·P/D (kg)	Fig 7.4 Factor de capacidad de carga	Ad·Nq·σ _v
-0,5																
-2						1,50			1672	1000	1008					
-3,5						1,50			1644	1000	1974					
-6	793,33	0,50	0,50	2,00	2,50	3966,65			1423	1000	3031,5					
-7	653,33	0,50	0,50	2,00	1,00	1306,66			1405	1000	3436,5					
-8	1026,7	0,50	0,50	2,00	1,00	2053,34			1396	1000	3832,5					
-9	1026,7	0,50	0,50	2,00	1,00	2053,34			1419	1000	4251,5					
-11	1353,3	0,50	0,50	2,00	2,00	5413,32			1433	1000	5117,5					
-13	653,33	0,50	0,50	2,00	2,00	2613,32			1433	1000	5983,5					
-15	793,33	0,50	0,50	2,00	2,00	3173,32			1446	1000	6875,5					
-18,25	1540	0,50	0,50	2,00	3,25	10070			1399	1000	8172,3					
-20		0,50	0,50	2,00	1,75		5	28,66	1702	1000	9400,8	0,8	0,6	4175,269		148392,01
-21,5		0,50	0,50	2,00	1,50		28	35,45	1782	1000	10574	0,8	0,6	5136,901	56,136	148392,01
Σ						30,590								9,312		148,392

Capacidad de carga del suelo (qc)

qc = γD_f·N_q

10574 · 56,136

qc = 593568 Kg/m²

qc = 593,57 Tn/m²

Capacidad de carga admisible del suelo (q_{adm})

q_{adm} = qc/3

q_{adm} = 593,57 / 3

q_{adm} = 198 Tn/m²

q_{adm} = 198 Tn/m²

Capacidad del grupo de pilotes (Cg)

Cg = q_{adm} · Area de cimentación

Area de cimentación = 932,37 m²

Cg = 184474,61

Σqp·N = 15361,9

Cg > Σqp·N Ok

Carga de diseño (Pt)

Pt = 15361,9 Tn

Capacidad de carga admisible por pilote :

Qt = Qs1+Qs2+Qp

Qt = 30,590 + 9,312 + 148,392

Qt = 188,294 Tn/pilote

Con un factor de seguridad.

Fs = 3

qp = Qt / Fs

qp = 188,294 / 3

qp = 62,765 Tn/pilote

Número de pilotes(N) :

N = Carga de diseño (Pt) / qp

N = 15361,90 / 62,765

N = 245 Pilotes

Con los datos obtenidos de la rigidez del suelo $K_{\text{Suelo}} = 114.75\text{Tn/m}$, rigidez del pilote $K_{\text{Pilote}} = 34375\text{Tn/m}$, espesor de la losa de cimentación de 1.3 m, y el número total de pilotes es de 245 pilotes. Para realizar la iteración suelo-estructura se colocaron 224 pilotes en el área formado por las columnas perimetrales.

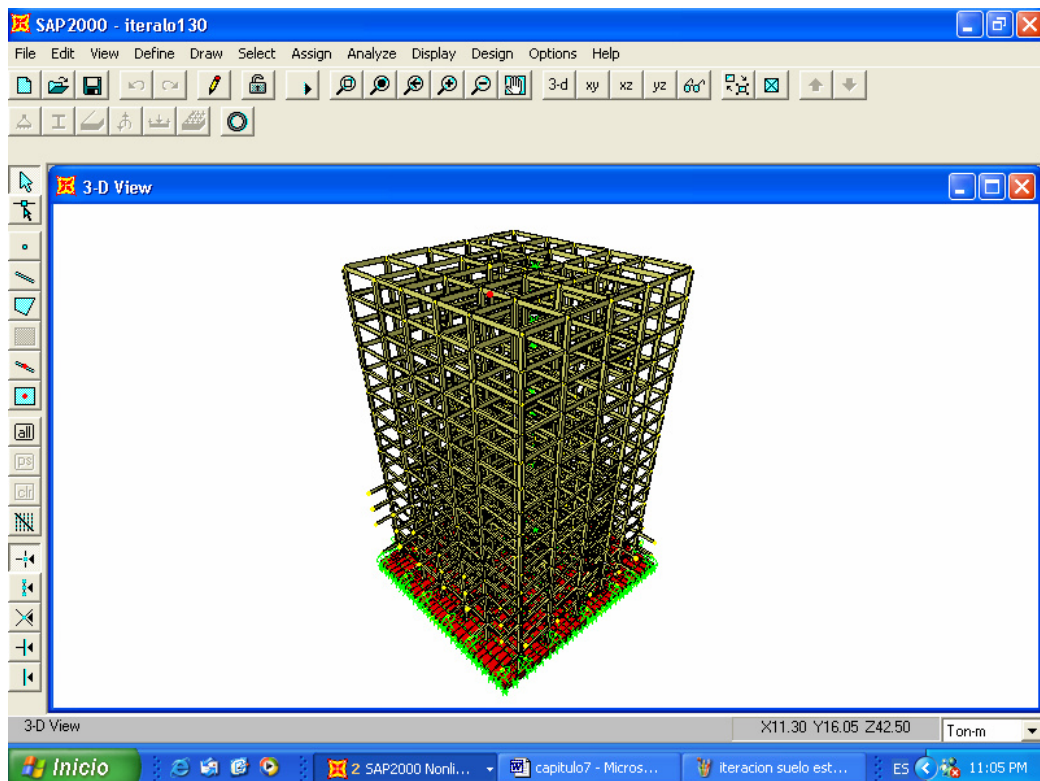


Figura 7.3: Modelo tridimensional de la iteración suelo-estructura

Estados de carga

Se hacen uso de las siguientes cargas.

D = Carga muerta

L = Carga viva

S_{XY} = Carga sísmica dinámico combinado

Para el análisis de la losa de cimentación se hacen uso de las cargas de servicio.

$D + L$

$D + L + S_{XY}$

$D + L - S_{XY}$

$D + S_{XY}$

$D - S_{XY}$

Para el diseño de la losa de cimentación se hacen uso de las cargas de diseño.

$1.4D + 1.7L$

$0.75\{1.4D + 1.7L + 1.7 * 1.1S_{XY}\}$

$0.75\{1.4D + 1.7L - 1.7 * 1.1S_{XY}\}$

$0.9D + 1.3 * 1.1S_{XY}$

$0.9D - 1.3 * 1.1S_{XY}$

Para realizar el análisis de la losa de cimentación, se creo una combinación ENVELOPE con el nombre CIMEN.

Para el diseño de la losa de cimentación, se creo una combinación ENVELOPE con el nombre CIMENT que es la combinación con la cual se van a obtener los momentos alrededor

del eje local 1-1 y alrededor del eje local 2-2 y también se obtendrán los cortantes a una distancia $d=120$ cm.

En la figura 7.4 se muestra la losa de cimentación apoyada sobre el suelo y los pilotes. El suelo y los pilotes es modelado con springs.

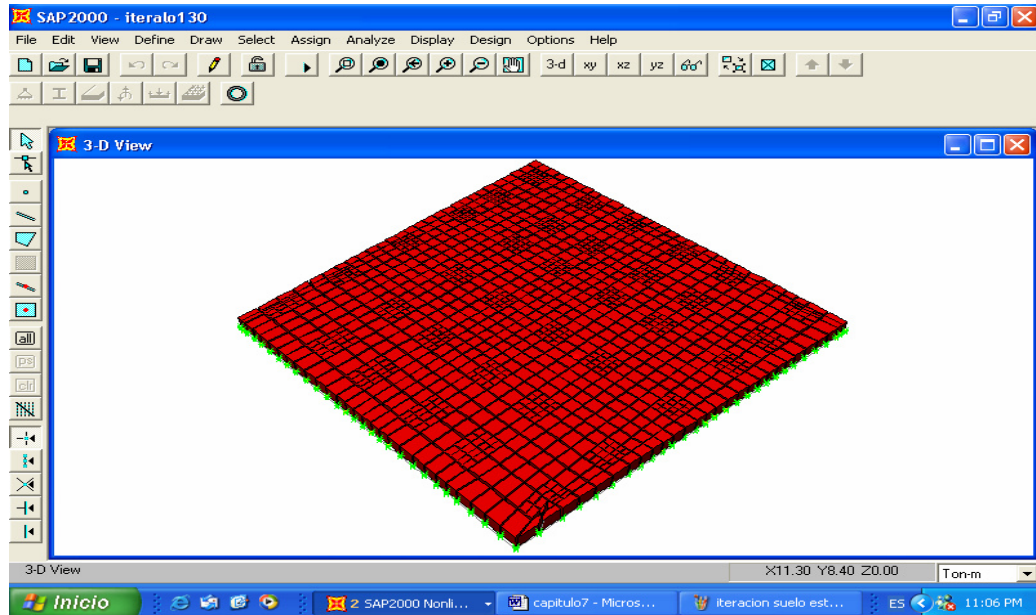


Figura 7.4: Losa de cimentación sobre springs, los springs modelan al pilote y al suelo.

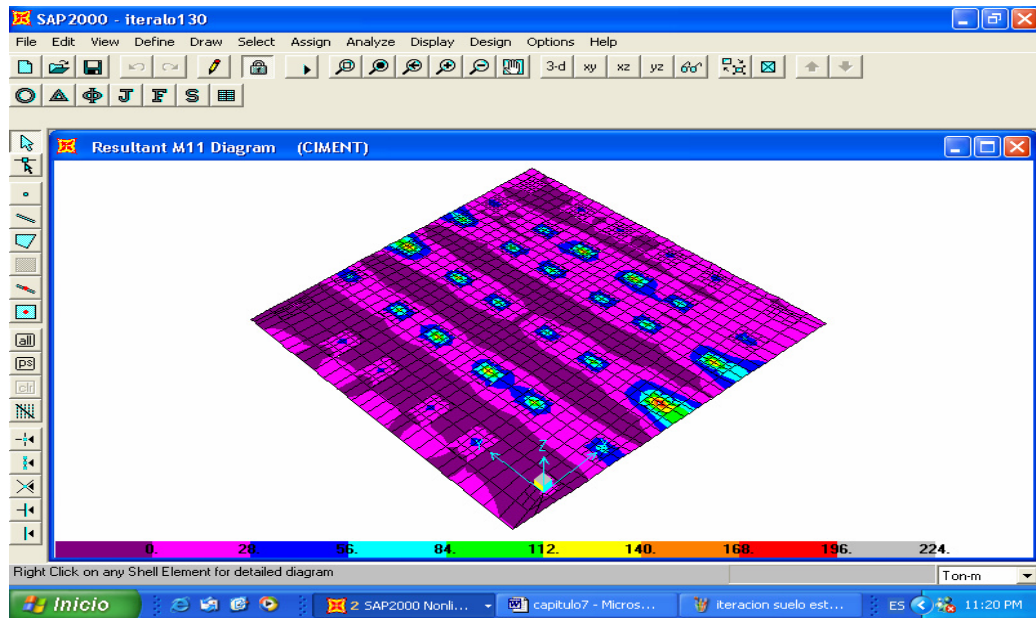


Figura 7.5: Diagrama de momento alrededor del eje local 2-2 debido a la combinación envelope llamado CIMENT.

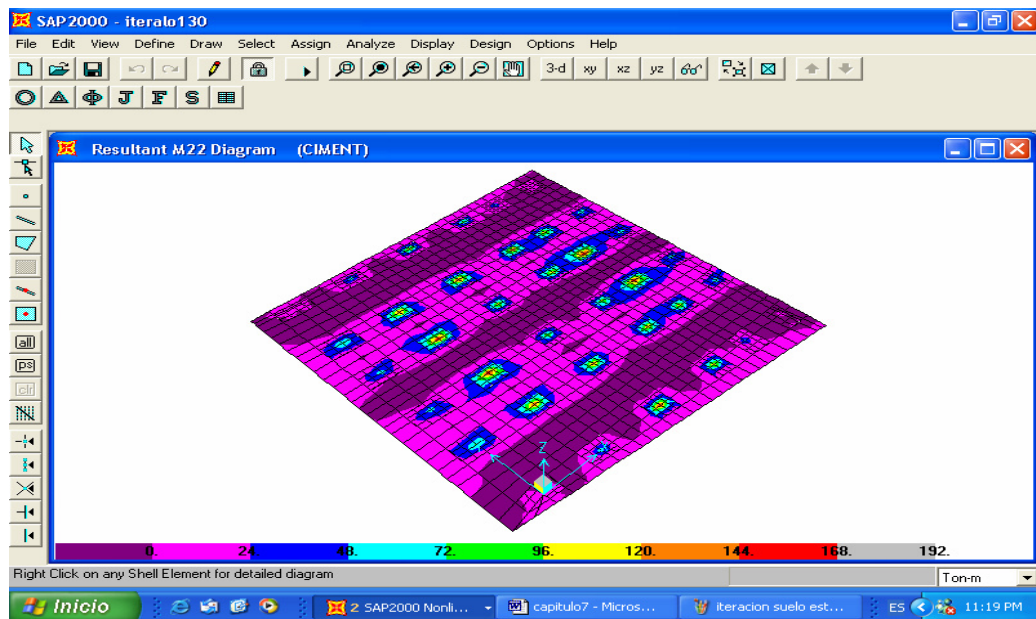


Figura 7.6: Diagrama de momento alrededor del eje local 1-1 debido a la combinación envelope llamado CIMENT.

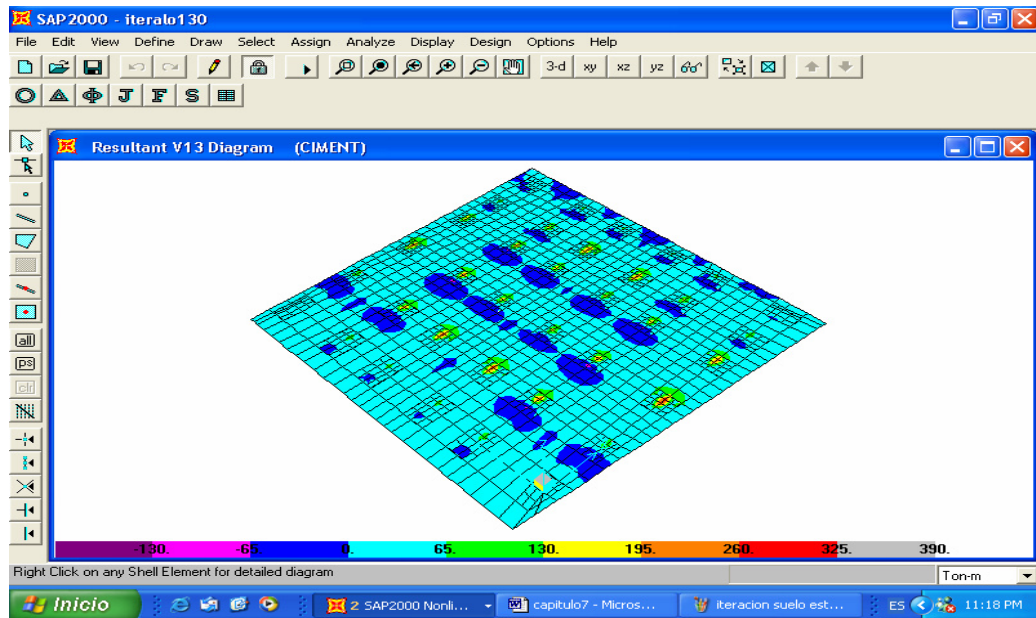


Figura 7.7: Diagrama de corte en el plano 1-3 debido a la combinación envelope llamado CIMENT.

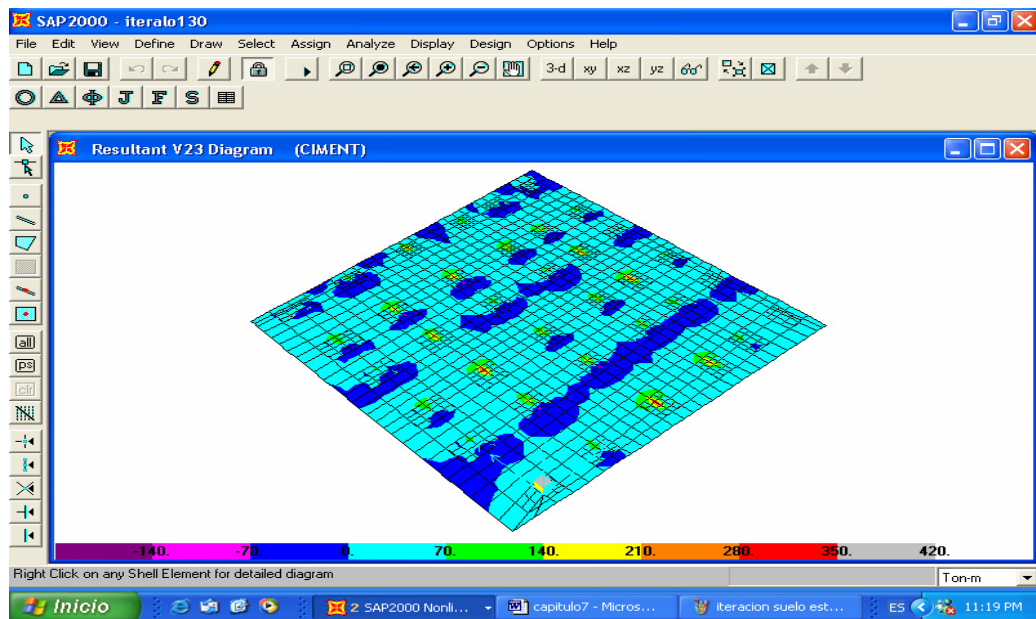


Figura 7.8: Diagrama de corte en el plano 2-3 debido a la combinación envelope llamado CIMENT.

Control de los esfuerzos admisibles

El esfuerzo admisible del suelo para cargas estáticas es:

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_{restatico}}{3}$$

Donde σ_{adm} es el esfuerzo admisible estático y $\sigma_{restatico}$ es el esfuerzo de rotura estático. Para cargas dinámicas el esfuerzo admisible es el doble del esfuerzo admisible estático o la mitad del esfuerzo de rotura estático, el que sea el menor.

A La cota -3.5 se tiene un $q_u=1.7 \text{ Tn/m}^2$, Para cargas estáticas donde el $\sigma_{restatico}=1.7 \text{ Tn/m}^2$

$$\sigma_{adm} = \frac{1.7}{3} = 0.566 \text{ Tn/m}^2$$

Para cargas dinámicas el

$$\sigma_{admdinamico} = 2 * 0.566 \text{ Tn/m}^2 = 1.13 \text{ Tn/m}^2$$

$$\sigma_{admdinamico} = \frac{1.7 \text{ Tn/m}^2}{2} = 0.85 \text{ Tn/m}^2$$

donde los esfuerzos admisibles estático y dinámico son:

$$\sigma_{adm\ estatico} = \frac{1.7}{3} = 0.566 \text{ Tn/m}^2$$

$$\sigma_{admdinamico} = \frac{1.7 \text{ Tn/m}^2}{2} = 0.85 \text{ Tn/m}^2$$

Se comprueba que los esfuerzos debidos a las cargas de servicio sean menores a los admisibles:

$$\sigma = \delta * \beta$$

Donde:

δ = Desplazamiento vertical producido en los springs.

β = Balasto.

Se controló los esfuerzos a los lados de las columnas más cargadas que están ubicados en los ejes E-1 y E-3.

$$\delta = -0.00322 \text{ m.}$$

$$\sigma = 0.00322\text{m} * 204\text{Tn/m}^3 = 0.6578\text{Tn/m}^2$$

$$\sigma_{\text{adm estatico}} < \sigma$$

$$\sigma_{\text{admdinamico}} > \sigma \text{ si cumple.}$$

También se comprobó todos los desplazamientos y todos son hacia abajo, puesto que el suelo no resiste esfuerzos de tracción (producidos cuando la cimentación se levanta).

	(m)	(m)	(a) (m)			(b) Tr/m ³	(p)-(a)%(b)	qu3 (Tr/m ³)	qu3-(c)	0.85 Tr/m ³		
2407	CIMEN MAX	0	0	-0,00126	1,21E-04	4,67E-05	0	204	0,25626582	0,566	ok	ok
2407	CIMEN MIN	0	0	-0,00189	2,49E-05	1,77E-05	0	204	0,38625482	0,566	ok	ok
2408	CIMEN MAX	0	0	-0,00129	1,35E-04	9,43E-06	0	204	0,26374038	0,566	ok	ok
2408	CIMEN MIN	0	0	-0,00193	3,93E-05	-1,56E-05	0	204	0,3932714	0,566	ok	ok
2409	CIMEN MAX	0	0	-0,00135	6,81E-05	6,80E-05	0	204	0,27634268	0,566	ok	ok
2409	CIMEN MIN	0	0	-0,00195	-5,92E-06	2,48E-05	0	204	0,39770494	0,566	ok	ok
2410	CIMEN MAX	0	0	-0,00127	1,12E-04	1,79E-05	0	204	0,25930746	0,566	ok	ok
2410	CIMEN MIN	0	0	-0,00187	3,06E-05	-6,07E-05	0	204	0,38095144	0,566	ok	ok
2412	CIMEN MAX	0	0	-0,00137	6,39E-05	-3,86E-05	0	204	0,27923724	0,566	ok	ok
2412	CIMEN MIN	0	0	-0,00192	-2,49E-06	-6,96E-05	0	204	0,39229098	0,566	ok	ok
2432	CIMEN MAX	0	0	-0,00137	3,35E-06	5,83E-05	0	204	0,28022725	0,566	ok	ok
2432	CIMEN MIN	0	0	-0,00190	-5,97E-05	2,85E-07	0	204	0,38759878	0,566	ok	ok
2433	CIMEN MAX	0	0	-0,00142	-6,80E-06	1,29E-05	0	204	0,28905188	0,566	ok	ok
2433	CIMEN MIN	0	0	-0,00192	-7,69E-05	-1,89E-05	0	204	0,39195846	0,566	ok	ok
2437	CIMEN MAX	0	0	-0,00139	2,43E-06	-2,71E-05	0	204	0,28339415	0,566	ok	ok
2437	CIMEN MIN	0	0	-0,00187	-5,74E-05	-4,60E-05	0	204	0,38218278	0,566	ok	ok
1102	CIMEN MAX	0	0	-0,00134	1,03E-04	5,87E-05	0	204	0,2724522	0,566	ok	ok
1102	CIMEN MIN	0	0	-0,00196	1,63E-05	2,43E-05	0	204	0,40082144	0,566	ok	ok
1103	CIMEN MAX	0	0	-0,00136	1,15E-04	4,42E-05	0	204	0,27795326	0,566	ok	ok
1103	CIMEN MIN	0	0	-0,00199	2,85E-05	2,26E-05	0	204	0,4069086	0,566	ok	ok
1104	CIMEN MAX	0	0	-0,00130	1,29E-04	3,34E-05	0	204	0,26585096	0,566	ok	ok
1104	CIMEN MIN	0	0	-0,00196	3,60E-05	9,86E-06	0	204	0,39897341	0,566	ok	ok
1105	CIMEN MAX	0	0	-0,00138	1,20E-04	1,11E-05	0	204	0,28195554	0,566	ok	ok
1105	CIMEN MIN	0	0	-0,00201	3,70E-05	-1,81E-05	0	204	0,41041006	0,566	ok	ok
1106	CIMEN MAX	0	0	-0,00141	7,30E-05	5,59E-05	0	204	0,28839847	0,566	ok	ok
1106	CIMEN MIN	0	0	-0,00202	-1,30E-05	2,29E-05	0	204	0,41242476	0,566	ok	ok
1107	CIMEN MAX	0	0	-0,00137	1,16E-04	-1,83E-05	0	204	0,27964912	0,566	ok	ok
1107	CIMEN MIN	0	0	-0,00198	2,64E-05	-6,27E-05	0	204	0,40395305	0,566	ok	ok
1108	CIMEN MAX	0	0	-0,00131	1,25E-04	-7,88E-06	0	204	0,26752642	0,566	ok	ok
1108	CIMEN MIN	0	0	-0,00194	3,75E-05	-4,83E-05	0	204	0,39616576	0,566	ok	ok
1109	CIMEN MAX	0	0	-0,00135	1,01E-04	-2,92E-05	0	204	0,27549302	0,566	ok	ok
1109	CIMEN MIN	0	0	-0,00194	1,75E-05	-6,81E-06	0	204	0,39513025	0,566	ok	ok

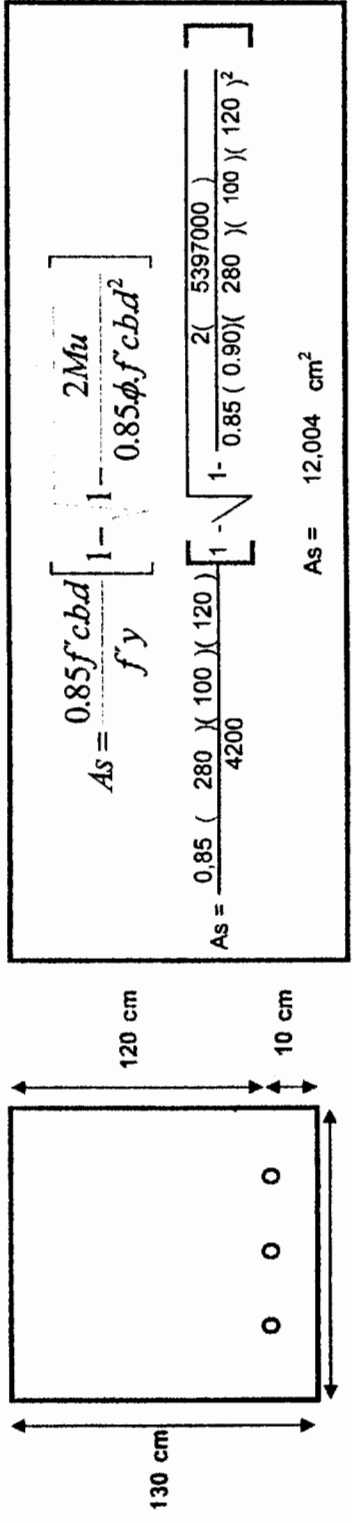
1134	CIMEN MIN	0	0	-0.00197	-4.42E-05	1.30E-05	0	204	0.40232227	0.566	ok	ok
1135	CIMEN MAX	0	0	-0.00143	1.96E-05	5.53E-05	0	204	0.29125794	0.566	ok	ok
1135	CIMEN MIN	0	0	-0.00199	-5.93E-05	7.67E-06	0	204	0.4063066	0.566	ok	ok
1136	CIMEN MAX	0	0	-0.00145	1.12E-05	1.13E-05	0	204	0.29491525	0.566	ok	ok
1136	CIMEN MIN	0	0	-0.00200	-6.13E-05	-1.84E-05	0	204	0.40787332	0.566	ok	ok
1137	CIMEN MAX	0	0	-0.00142	-1.88E-07	3.73E-05	0	204	0.28979771	0.566	ok	ok
1137	CIMEN MIN	0	0	-0.00194	-6.92E-05	-3.50E-06	0	204	0.39587852	0.566	ok	ok
1138	CIMEN MAX	0	0	-0.00144	1.64E-05	-2.70E-05	0	204	0.2929183	0.566	ok	ok
1138	CIMEN MIN	0	0	-0.00198	-5.51E-05	-5.05E-05	0	204	0.40336818	0.566	ok	ok
1139	CIMEN MAX	0	0	-0.00142	3.00E-05	-3.27E-05	0	204	0.28868285	0.566	ok	ok
1139	CIMEN MIN	0	0	-0.00194	-4.15E-05	-5.70E-05	0	204	0.39653806	0.566	ok	ok
1140	CIMEN MAX	0	0	-0.00143	-3.92E-08	-1.07E-05	0	204	0.2914244	0.566	ok	ok
1140	CIMEN MIN	0	0	-0.00193	-6.80E-05	-3.70E-05	0	204	0.39310372	0.566	ok	ok
1084	CIMEN MAX	0	0	-0.00191	9.06E-05	-1.46E-04	0	204	0.39061369	0.566	ok	ok
1084	CIMEN MIN	0	0	-0.00318	5.65E-05	-3.66E-04	0	204	0.64786381	0.566	No	ok
1085	CIMEN MAX	0	0	-0.00188	1.19E-04	-1.37E-04	0	204	0.38251163	0.566	ok	ok
1085	CIMEN MIN	0	0	-0.00312	8.03E-05	-3.57E-04	0	204	0.63664932	0.566	No	ok
1086	CIMEN MAX	0	0	-0.00199	1.33E-04	-1.35E-04	0	204	0.4049908	0.566	ok	ok
1086	CIMEN MIN	0	0	-0.00337	8.05E-05	-3.66E-04	0	204	0.68648407	0.566	No	ok
1087	CIMEN MAX	0	0	-0.00183	1.42E-04	-1.31E-04	0	204	0.37331306	0.566	ok	ok
1087	CIMEN MIN	0	0	-0.00306	9.17E-05	-3.51E-04	0	204	0.62369654	0.566	No	ok
1088	CIMEN MAX	0	0	-0.00177	1.11E-04	-1.28E-04	0	204	0.36061978	0.566	ok	ok
1088	CIMEN MIN	0	0	-0.00290	7.31E-05	-3.24E-04	0	204	0.59088445	0.566	No	ok
1089	CIMEN MAX	0	0	-0.00205	5.67E-05	-1.37E-04	0	204	0.41921735	0.566	ok	ok
1089	CIMEN MIN	0	0	-0.00346	2.42E-05	-3.72E-04	0	204	0.70490384	0.566	No	ok
1090	CIMEN MAX	0	0	-0.00194	5.46E-05	-1.39E-04	0	204	0.39618126	0.566	ok	ok
1090	CIMEN MIN	0	0	-0.00321	2.41E-05	-3.63E-04	0	204	0.65503645	0.566	No	ok
1091	CIMEN MAX	0	0	-0.00183	5.75E-05	-1.28E-04	0	204	0.37365599	0.566	ok	ok
1091	CIMEN MIN	0	0	-0.00299	3.26E-05	-3.32E-04	0	204	0.609307	0.566	No	ok
1092	CIMEN MAX	0	0	-0.00196	3.12E-05	-1.34E-04	0	204	0.3993404	0.566	ok	ok
1092	CIMEN MIN	0	0	-0.00322	4.05E-06	-3.60E-04	0	204	0.65787144	0.566	No	ok
1166	CIMEN MAX	0	0	-0.00207	1.43E-04	-1.50E-04	0	204	0.42282978	0.566	ok	ok
1166	CIMEN MIN	0	0	-0.00358	8.07E-05	-3.69E-04	0	204	0.73099279	0.566	No	ok
1167	CIMEN MAX	0	0	-0.00211	1.30E-04	-1.48E-04	0	204	0.43113176	0.566	ok	ok

1169	CIMEN MIN	0	0	-0.00393	6.78E-05	-3.75E-04	0	204	0.80155639	0.566	No	ok
1170	CIMEN MAX	0	0	-0.00219	7.24E-05	-1.47E-04	0	204	0.44603192	0.566	ok	ok
1170	CIMEN MIN	0	0	-0.00375	2.98E-05	-3.65E-04	0	204	0.76403569	0.566	No	ok
1171	CIMEN MAX	0	0	-0.00221	5.65E-05	-1.52E-04	0	204	0.45128248	0.566	ok	ok
1171	CIMEN MIN	0	0	-0.00377	1.53E-05	-3.80E-04	0	204	0.76904858	0.566	No	ok
1172	CIMEN MAX	0	0	-0.00232	8.77E-05	-1.68E-04	0	204	0.47416679	0.566	ok	ok
1172	CIMEN MIN	0	0	-0.00404	3.89E-05	-3.82E-04	0	204	0.82384033	0.566	No	ok
2361	CIMEN MAX	0	0	-0.00180	8.42E-05	-1.26E-04	0	204	0.36647009	0.566	ok	ok
2361	CIMEN MIN	0	0	-0.00293	5.37E-05	-3.25E-04	0	204	0.59864738	0.566	No	ok
2362	CIMEN MAX	0	0	-0.00172	1.19E-04	-1.20E-04	0	204	0.34989713	0.566	ok	ok
2362	CIMEN MIN	0	0	-0.00281	7.86E-05	-3.06E-04	0	204	0.57384792	0.566	No	ok
2363	CIMEN MAX	0	0	-0.00192	1.43E-04	-1.44E-04	0	204	0.39188808	0.566	ok	ok
2363	CIMEN MIN	0	0	-0.00325	8.98E-05	-3.59E-04	0	204	0.66392147	0.566	No	ok
2365	CIMEN MAX	0	0	-0.00206	3.82E-05	-1.47E-04	0	204	0.41984587	0.566	ok	ok
2365	CIMEN MIN	0	0	-0.00344	2.33E-06	-3.77E-04	0	204	0.70199888	0.566	No	ok
2366	CIMEN MAX	0	0	-0.00184	3.56E-05	-1.22E-04	0	204	0.37464396	0.566	ok	ok
2366	CIMEN MIN	0	0	-0.00299	1.39E-05	-3.24E-04	0	204	0.6096236	0.566	No	ok
2829	CIMEN MAX	0	0	-0.00220	1.37E-04	-1.67E-04	0	204	0.4491619	0.566	ok	ok
2829	CIMEN MIN	0	0	-0.00385	7.70E-05	-3.76E-04	0	204	0.7856703	0.566	No	ok
2830	CIMEN MAX	0	0	-0.00229	1.09E-04	-1.62E-04	0	204	0.46657778	0.566	ok	ok
2830	CIMEN MIN	0	0	-0.00398	5.57E-05	-3.75E-04	0	204	0.81251119	0.566	No	ok
2832	CIMEN MAX	0	0	-0.00235	6.88E-05	-1.67E-04	0	204	0.47932166	0.566	ok	ok
2832	CIMEN MIN	0	0	-0.00407	1.80E-05	-3.90E-04	0	204	0.82939158	0.566	No	ok

		(Tn)	(Tn)	(Tn)	(Tn-m)	(Tn-m)	(Tn)	(Tn)	(Tn-m)	
43	CIMENT MAX	2318	-9,27E-16	2,86E-15	7,08E-15	39,03021	8,029902	25,5099	15,05144	41,72827
43	CIMENT MIN	2318	-5,09E-14	-2,68E-14	-4,36E-14	-41,72827	-19,18624	-150,5658	-105,8005	
51	CIMENT MAX	2306	3,45E-15	4,23E-15	2,26E-15	6,219132	2,109991	-19,63015	-12,7671	38,57763
51	CIMENT MIN	2306	-1,20E-14	-3,31E-14	-1,74E-14	-38,57763	-28,66442	-54,5312	-31,61104	
58	CIMENT MAX	2355	-9,26E-15	-1,47E-15	9,32E-15	-7,715603	5,955419	18,96001	0,6601605	45,18833
58	CIMENT MIN	2355	-6,07E-14	-1,24E-14	-3,74E-15	-45,18833	-1,233737	-1,290396	-10,98018	
69	CIMENT MAX	2330	3,79E-14	5,06E-15	2,23E-15	19,06416	8,236179	16,43744	3,625282	35,18661
69	CIMENT MIN	2330	-9,56E-14	-3,81E-14	-4,26E-14	-35,18661	-17,79947	-116,9015	-77,24845	
84	CIMENT MAX	2342	-3,21E-15	-7,86E-16	3,21E-14	1,440429	4,520212	62,02044	-9,81664	22,36095
84	CIMENT MIN	2342	-1,88E-14	-3,76E-14	6,88E-16	-22,36095	-16,9298	9,957823	-50,99088	
87	CIMENT MAX	2346	5,19E-15	3,91E-16	5,05E-16	-0,470885	-2,736038	-2,153733	-5,486057	32,56803
87	CIMENT MIN	2346	-4,69E-14	-4,23E-14	-3,47E-14	-32,56803	-13,15019	-32,28002	-32,37743	
99	CIMENT MAX	2361	-6,52E-14	-2,42E-14	-2,17E-14	-10,1792	28,14983	56,96988	-7,678421	43,8512
99	CIMENT MIN	2361	-3,22E-13	-8,29E-14	-6,83E-14	-43,8512	12,66639	17,17803	-25,45453	
115	CIMENT MAX	2409	-8,57E-14	1,23E-14	-6,49E-15	5,5216	42,56187	-71,14467	-34,24563	8,698082
115	CIMENT MIN	2409	-2,13E-13	-6,82E-14	-7,19E-14	-8,698082	15,59943	-170,4138	-81,74194	
123	CIMENT MAX	2418	-6,03E-14	-1,60E-14	4,04E-14	6,787723	41,80968	-50,54554	-25,63065	13,11324
123	CIMENT MIN	2418	-2,46E-13	-4,98E-14	1,22E-14	-13,11324	6,668998	-147,1852	-69,44753	
136	CIMENT MAX	2427	1,89E-14	8,26E-15	4,26E-15	5,280559	28,1518	97,08078	-16,98714	25,16022
136	CIMENT MIN	2427	-1,36E-13	-4,29E-14	-4,21E-14	-25,16022	9,630055	32,47956	-45,33124	
139	CIMENT MAX	2430	4,95E-14	1,76E-15	3,98E-14	-1,663623	19,06708	-14,70764	-5,745139	33,52544
139	CIMENT MIN	2430	-2,20E-13	-5,18E-14	4,32E-15	-33,52544	7,859663	-56,59609	-23,49715	
173	CIMENT MAX	2370	4,86E-14	7,43E-15	2,40E-14	0,6276213	26,87453	-38,45816	-21,36913	35,50582
173	CIMENT MIN	2370	-2,92E-14	-1,91E-14	-2,61E-15	-35,50582	9,246368	-96,01822	-46,16586	
196	CIMENT MAX	2461	-9,78E-14	6,38E-15	1,97E-14	-11,94617	22,34488	51,67488	-12,45122	44,47865
196	CIMENT MIN	2461	-5,31E-13	-9,01E-14	-6,91E-14	-44,47865	-3,7517	16,57001	-38,77289	
199	CIMENT MAX	2464	1,73E-13	8,03E-14	5,76E-15	1,916724	33,64277	10,75949	-1,826736	37,57529
199	CIMENT MIN	2464	-4,56E-14	4,38E-15	-7,95E-14	-37,57529	-18,52737	-107,011	-64,25948	
207	CIMENT MAX	2473	3,24E-13	2,94E-13	2,70E-13	4,884077	21,76036	-39,85284	-20,53044	18,86489
207	CIMENT MIN	2473	4,59E-14	1,03E-13	7,30E-14	-18,86489	4,393513	-123,9647	-72,53271	
215	CIMENT MAX	2482	-9,50E-14	-1,98E-15	1,20E-14	12,37654	27,46985	-47,0011	-28,445	16,22831
215	CIMENT MIN	2482	-3,66E-13	-1,25E-14	-5,17E-14	-16,22831	7,261706	-131,1219	-76,11137	
228	CIMENT MAX	2491	1,17E-13	5,55E-14	7,67E-14	14,10276	46,65532	135,7796	6,626978	14,10276
228	CIMENT MIN	1219	-1,37E-13	-2,43E-14	-1,61E-14	-6,081758	-20,33963	-7,790766	-75,0375	

292	CIMENT MIN	2572	-7,99E-13	-2,05E-13	-2,02E-13	-1,4524039	13,135306	-22,11439	41,2899
295	CIMENT MAX	2575	2,93E-13	1,03E-13	9,78E-14	4,985315	8,4979	6,34402	41,2899
295	CIMENT MIN	2575	-1,29E-14	-1,09E-15	-9,93E-14	-2,1209	-23,1209	-104,8484	41,2899
323	CIMENT MAX	2584	3,20E-14	-5,46E-15	7,67E-14	2,714715	13,31099	-29,4824	24,67729
323	CIMENT MIN	2584	-3,04E-13	-6,77E-14	1,70E-14	-24,67729	3,121047	-107,3159	24,67729
331	CIMENT MAX	2593	-1,10E-13	2,54E-14	1,56E-13	10,38121	31,0661	-37,65005	20,84768
331	CIMENT MIN	2593	-5,22E-13	-1,49E-13	-1,28E-14	-20,84768	-9,911516	-115,682	20,84768
344	CIMENT MAX	2602	2,01E-13	9,90E-14	8,92E-14	13,54324	51,6306	130,5288	30,01924
344	CIMENT MIN	2602	-4,01E-13	-1,47E-13	-1,55E-13	-30,01924	-31,10222	-28,18097	30,01924
347	CIMENT MAX	2605	2,03E-13	6,13E-14	1,28E-13	0,2834949	20,08837	-7,760247	33,65859
347	CIMENT MIN	2605	-5,30E-13	-1,44E-13	-4,41E-14	-33,65859	-5,10201	-52,50613	33,65859
387	CIMENT MAX	2643	-1,12E-13	3,42E-14	3,13E-14	-7,126925	23,37024	56,68142	45,70436
387	CIMENT MIN	2643	-8,92E-13	-8,91E-14	-8,09E-14	-45,70436	2,838823	16,97768	45,70436
389	CIMENT MAX	2647	1,61E-13	1,27E-13	-3,82E-14	8,000635	33,5676	-40,09968	37,30611
389	CIMENT MIN	2647	-5,41E-14	4,04E-14	-1,02E-14	14,64216	-96,75082	-61,03094	37,30611
399	CIMENT MAX	2658	-1,07E-13	6,59E-14	6,98E-13	5,312581	39,54713	-62,68267	14,16713
399	CIMENT MIN	2658	-3,91E-13	-6,37E-14	-8,76E-14	-14,16713	7,309767	-153,1027	14,16713
405	CIMENT MAX	2665	-1,40E-13	5,07E-14	7,06E-14	6,12665	27,81842	-44,80278	15,1052
405	CIMENT MIN	2665	-6,46E-13	-9,05E-14	-6,60E-14	-15,1052	5,932313	-138,3405	15,1052
419	CIMENT MAX	2674	4,44E-14	6,58E-14	5,56E-14	7,523871	21,15731	91,736	22,39673
419	CIMENT MIN	2674	-3,51E-13	-5,47E-15	-1,18E-15	-22,39673	7,575192	29,57188	22,39673
421	CIMENT MAX	2677	2,25E-13	1,05E-13	4,25E-14	3,171411	18,071	-12,4353	34,79963
421	CIMENT MIN	2677	-5,45E-13	-6,12E-14	-9,70E-14	-34,79963	-1,924295	-54,28115	34,79963
483	CIMENT MAX	2754	-2,00E-13	-5,75E-14	2,08E-13	-6,170772	-3,964756	18,17142	53,9798
483	CIMENT MIN	2754	-2,29E-12	-3,30E-13	-1,46E-13	-53,9798	-17,7702	-2,55913	53,9798
485	CIMENT MAX	2758	1,86E-13	3,01E-13	5,71E-13	13,14565	10,45252	-20,05567	39,15456
485	CIMENT MIN	2758	-3,23E-13	-3,95E-14	-1,01E-13	-39,15456	1,470167	-53,41972	39,15456
495	CIMENT MAX	2769	6,05E-14	5,79E-14	6,19E-13	60,39956	29,42026	59,75872	61,971
495	CIMENT MIN	2769	-8,42E-13	-5,95E-13	-7,47E-14	-61,971	-17,2209	-193,8757	61,971
503	CIMENT MAX	2778	7,99E-13	5,02E-14	6,90E-13	36,42258	31,26541	48,23371	50,01324
503	CIMENT MIN	2778	-1,61E-12	-6,95E-13	-5,21E-14	-50,01324	-38,43523	-159,0024	50,01324
516	CIMENT MAX	2787	-6,36E-14	-1,11E-14	-1,71E-14	3,448976	-6,820367	75,99317	16,95602
516	CIMENT MIN	2787	-3,84E-13	-5,85E-13	-5,17E-13	-16,95602	-11,98523	5,297671	16,95602
519	CIMENT MAX	2790	1,69E-13	2,53E-14	5,10E-13	5,882559	-4,459378	0,2380986	31,95134
519	CIMENT MIN	2790	-4,21E-13	-5,99E-13	-1,97E-14	-31,95134	-20,73083	-31,52729	31,95134

$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
 zona sin sismos $\rho_{max} = 0,75 \text{ pb}$ zona con sismos $\rho_{max} = 0,50 \text{ pb}$ En este caso $\rho_{max} = 0,50 \text{ pb}$



$$A_s = \frac{0.85 f_c b d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \phi f_c b d^2}} \right]$$

$$A_s = \frac{0.85 (280 \times 100 \times 120)}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(5397000)}{0.85 (0.90) (280 \times 100 \times 120)^2}} \right]$$

La cantidad de armado será

$$\rho = \frac{A_s}{bd} = \frac{12,004}{(100 \times 120)} = 0,0010$$

$$\rho_b = 0.85 \beta_1 \frac{f_c}{f_y} \frac{f_y}{E_s} + 0.003 = 0.85 \cdot 0.85 \frac{280}{4200} \frac{0.003}{2E+06} = 0,0289$$

Como 0,0010 es menor que 0,0145 entonces **NO NECESITA ARMADURA A COMPRESION**

La cantidad máxima de acero para la cuantía máxima es $A_s = \rho_{max} b d = (0,0145) (100 \times 120) = 173,400 \text{ cm}^2$

ϕ	Area	ϕ	# Barras
6	0,28274	6	42,4558
8	0,50265	8	23,8814
10	0,7854	10	15,2841
12	1,13097	12	10,614
14	1,53938	14	7,79801
16	2,01062	16	5,97035
18	2,54469	18	4,71731
20	3,14159	20	3,82102
22	3,80133	22	3,15787
24	4,52389	24	2,65349
26	5,30929	26	2,26096
28	6,15752	28	1,9495
30	7,06858	30	1,69823

Eje	(Tn-m)	b (Cm)	d (Cm)	Kg/cm ²	Kg/cm ²	14/fy	(Cm ²)	(mm)	(Cm ³)	(Cm ³)	(Cm ³)			
A-1	53,97	100	120	280	4200	0,001	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
A-2	39,15	100	120	280	4200	0,0007	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
A-3	61,97	100	120	280	4200	0,0012	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
A-4	50,013	100	120	280	4200	0,0009	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
A-5	16,95	100	120	280	4200	0,0003	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
A-6	31,95	100	120	280	4200	0,0006	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
B-1	45,7	100	120	280	4200	0,0008	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
B-2	37,3	100	120	280	4200	0,0007	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
B-3	14,167	100	120	280	4200	0,0003	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
B-4	15,1	100	120	280	4200	0,0003	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
B-5	22,39	100	120	280	4200	0,0004	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
B-6	34,78	100	120	280	4200	0,0006	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
C-1	46,358	100	120	280	4200	0,0009	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
C-2	41,289	100	120	280	4200	0,0008	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
C-3	24,677	100	120	280	4200	0,0005	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
C-4	20,847	100	120	280	4200	0,0004	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
C-5	30,019	100	120	280	4200	0,0006	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
C-6	33,558	100	120	280	4200	0,0006	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
D-1	44,478	100	120	280	4200	0,0008	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
D-2	37,575	100	120	280	4200	0,0007	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
D-3	18,864	100	120	280	4200	0,0003	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
D-4	16,228	100	120	280	4200	0,0003	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
D-5	14,102	100	120	280	4200	0,0003	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
D-6	32,39	100	120	280	4200	0,0006	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
E-1	43,85	100	120	280	4200	0,0008	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
E-2	35,5	100	120	280	4200	0,0007	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
E-3	8,698	100	120	280	4200	0,0002	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
E-4	13,11	100	120	280	4200	0,0002	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
E-5	25,16	100	120	280	4200	0,0005	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
E-6	33,52	100	120	280	4200	0,0006	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
F-1	45,188	100	120	280	4200	0,0008	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715

F-3	24,50	100	120	280	4200	0,0004	0,0003	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715
F-6	32,568	100	120	280	4200	0,0006	0,0033	0,0145	0,0033	40	24	4,5239	9	40,715

Relaciones de refuerzo ρ , para calcular el acero por contracción y temperatura según el reglamento ACI318-89		ρ_{min}
Tipos de acero		
Barras corrugadas con fy igual a 2800 o 3500 Kg / cm ²		0,002
barras corrugadas o malla de alambre soldado corrugado o liso con fy igual a 4200 Kg / cm ²		0,0018
barras con fy mayor de 4200 Kg / cm ²		0,0018*4200/fy
En ningún caso ρ debe ser menor de 0.0014 (para refuerzo a flexión)		

Acero por contracción y temperatura

$$A_s = \rho * b * d$$

$$A_s = 0,0018 * 100 * 120$$

$$A_s = 21,6 \text{ cm}^2/\text{m}$$

7.3 Análisis y diseño de los muros de sótano

El cálculo de la sobrecarga es para un edificio de 5 pisos que se encuentra ubicado a lado de la edificación.

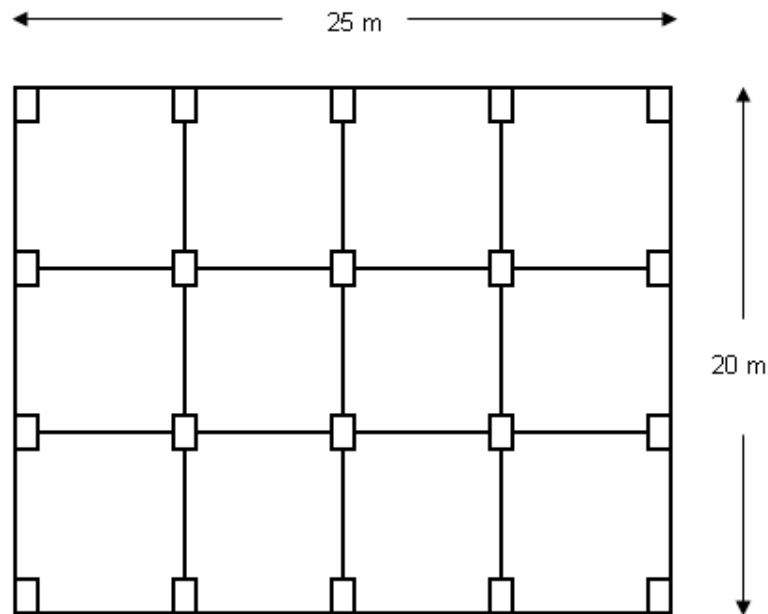


Figura 7.9: planta de edificación del edificio vecino propuesto.

Edificio de 5 pisos con dimensiones en planta 20*25 m de uso residencial.

Columnas		
Dimensión (Cm)	Altura (m)	# Columnas por piso
30*40 cm	3 m	20 columnas por piso

Vigas		
Dimensión (Cm)	# vigas en dir.X	# vigas en dir.Y
25*30 cm	4 vigas de 25 m	5 vigas de 20 m

Losas		
Losas reticular armado en los dos sentidos	Espesor = 25 cm	Area= 20*25 m.

$$\text{Carga muerta} = 0.7 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Carga viva} = 0.15 \text{ Tn/m}^2$$

Peso de columna

$$P_{\text{columna}} = (0.3 \text{ m} * 0.4 \text{ m} * 3 \text{ m} * 2.4 \text{ Tn/m}^3 * 20 * 5) = 86.4 \text{ Tn}$$

Peso de viga

$$P_{\text{viga}} = [0.25 \text{ m} * 0.3 \text{ m} * 2.4 \text{ Tn/m}^3 * (5 * 20 + 4 * 25)] * 5 = 180 \text{ Tn}$$

Peso producido por carga muerta

$$\text{Dimensiones de losa} = 20 * 25 \text{ m}$$

$$P_{\text{muerto}} = (0.7 \text{ Tn/m}^2 * 20 \text{ m} * 25 \text{ m}) * 5 = 1750 \text{ Tn}$$

Peso producido por carga viva

$$\text{Dimensiones de losa} = 20 * 25 \text{ m}$$

$$P_{\text{viva}} = (0.15 \text{ Tn/m}^2 * 20 \text{ m} * 25 \text{ m}) * 5 = 375 \text{ Tn}$$

Peso total

$$P_{\text{columna}} + P_{\text{viga}} + P_{\text{muerto}} + P_{\text{viva}} = 86.4 + 180 + 1750 + 375 = 2391.4 \text{ Tn}$$

Sobrecarga sobre el muro

$$q = \frac{P_{\text{total}}}{A} = \frac{2391.4}{(20 * 25)} = 4.78 \text{ Tn/m}^2$$

A continuación se tienen los parámetros que actuarán sobre el muro, como es la sobrecarga producida por el edificio vecino, el peso específico de los diferentes extractos (γ). Con estos parámetros se calcularán el esfuerzo vertical, se hace referencia al libro de hormigón armado de Arthur Nilson, de donde el esfuerzo horizontal será igual al esfuerzo vertical.

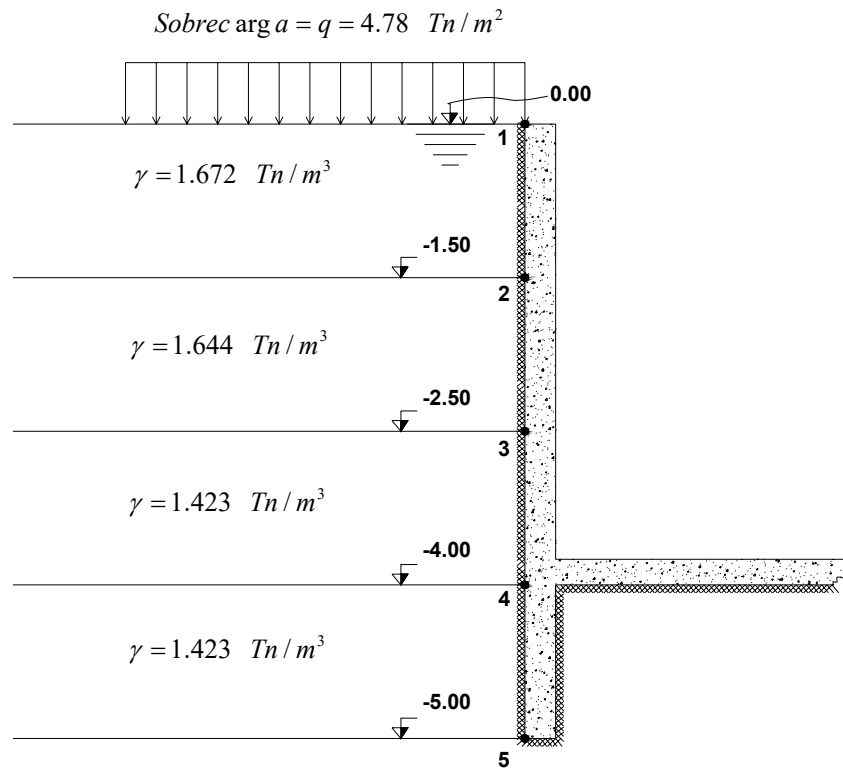


Figura 7.10: Parámetros que actúan en el muro.

Presiones debido al suelo

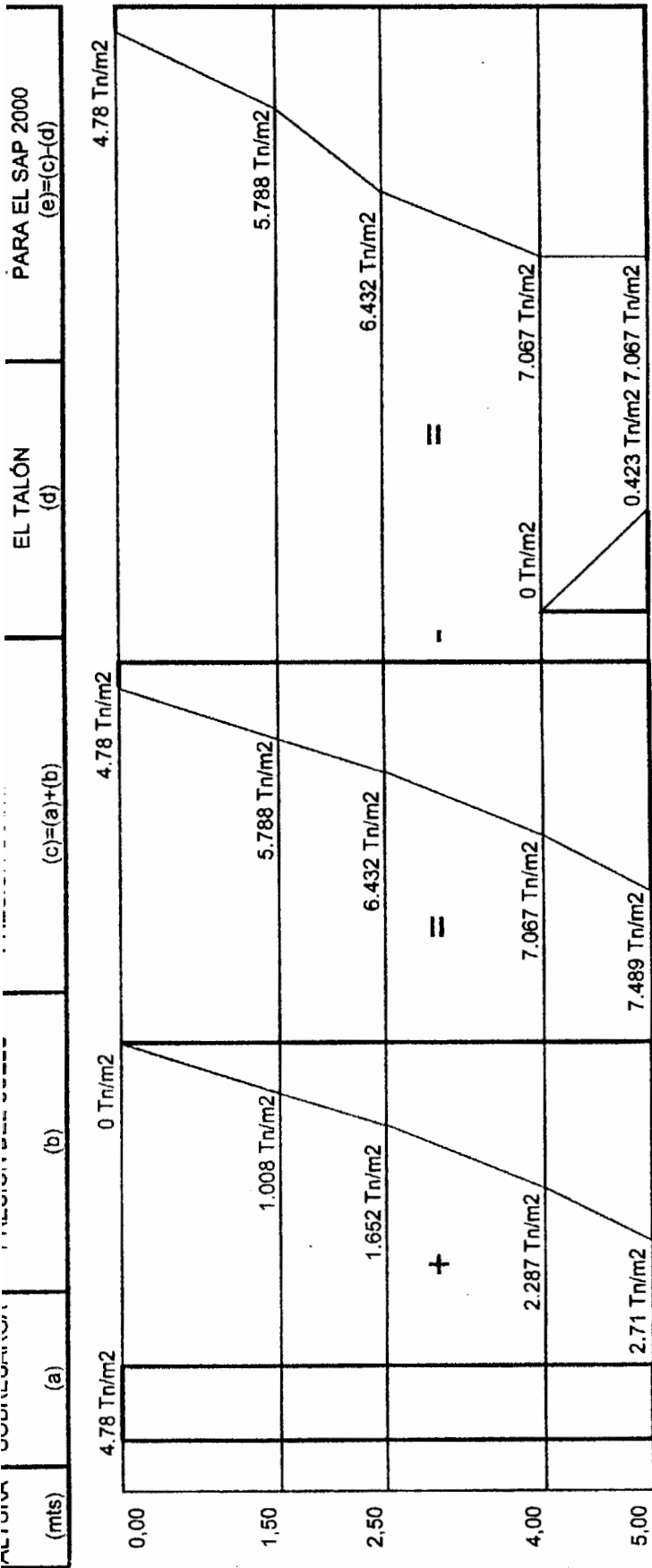
$$\sigma_1 = \gamma h = (\gamma_{sat} - \gamma_w)h = (1.672 - 1)(0) = 0 \text{ Tn/m}^2$$

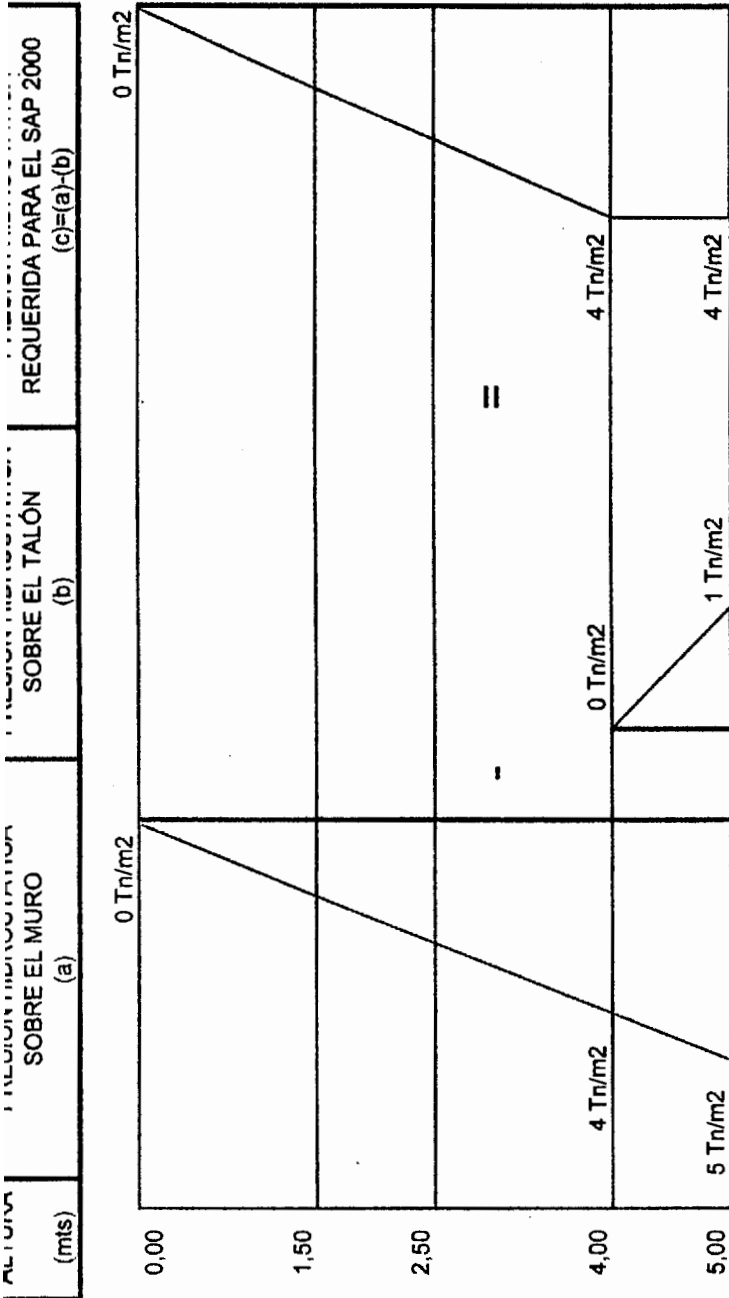
$$\sigma_2 = \sigma_1 + \gamma h = 0 + (1.672 - 1)(1.5) = 1.008 \text{ Tn/m}^2$$

$$\sigma_3 = \sigma_2 + \gamma h = 1.008 + (1.644 - 1)(1) = 1.652 \text{ Tn/m}^2$$

$$\sigma_4 = \sigma_3 + \gamma h = 1.652 + (1.423 - 1)(1.5) = 2.2865 \text{ Tn/m}^2$$

$$\sigma_5 = \sigma_4 + \gamma h = 2.2865 + (1.423 - 1)(1) = 2.7095 \text{ Tn/m}^2$$





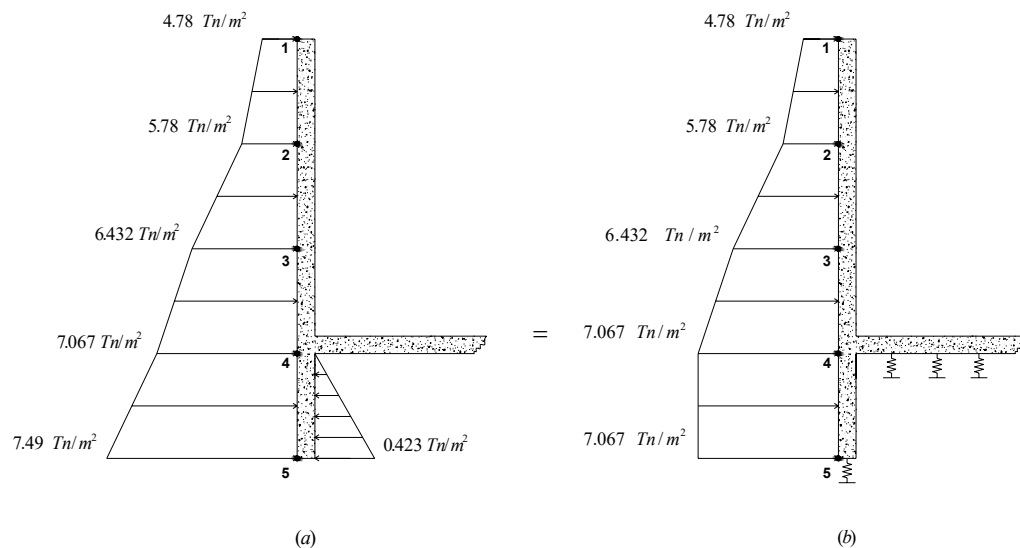


Figura 7.11: (a) Presiones debido al suelo, (b) Presiones resultantes requerido para el análisis con Sap 2000

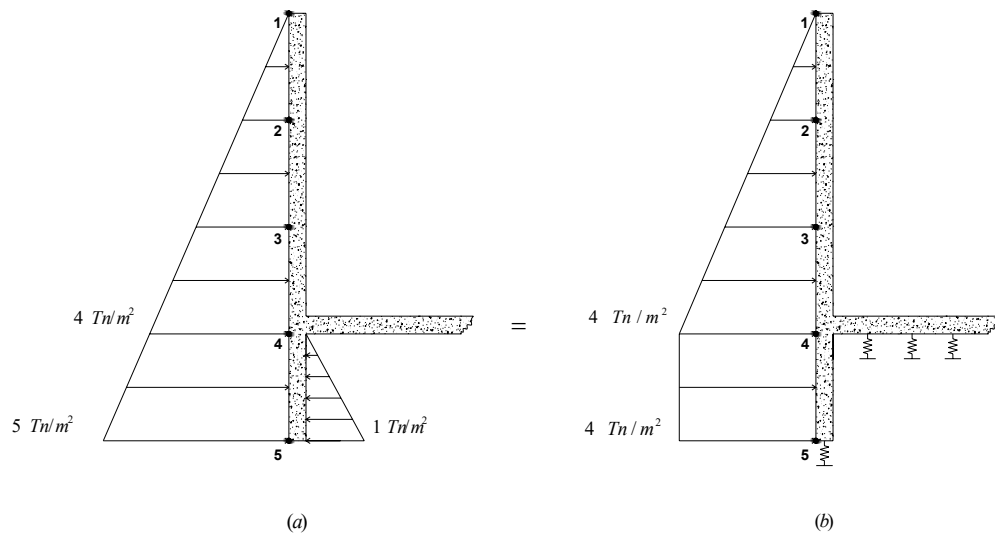


Figura 7.12: (a) Presión hidrostática sobre el muro, (b) Presión hidrostática resultante requerido para el análisis con Sap 2000.

La superestructura tiene vigas que se apoyan sobre el muro, teniendo las reacciones verticales que son producidos por las vigas que se apoyan sobre el muro. Las vigas que se apoyan sobre el muro que son paralelo al eje X se les restringió de la siguiente manera, que se desplace en X, rote alrededor del eje X, alrededor del eje Y, y alrededor del eje Z, y las vigas que se apoyan sobre el muro paralelo al eje Y, se les restringió de la siguiente manera, que se desplace en Y, rote alrededor del eje X, alrededor del eje Y, y alrededor del eje Z. Las reacciones que produce la superestructura son para carga muerta, carga viva, carga sísmica.

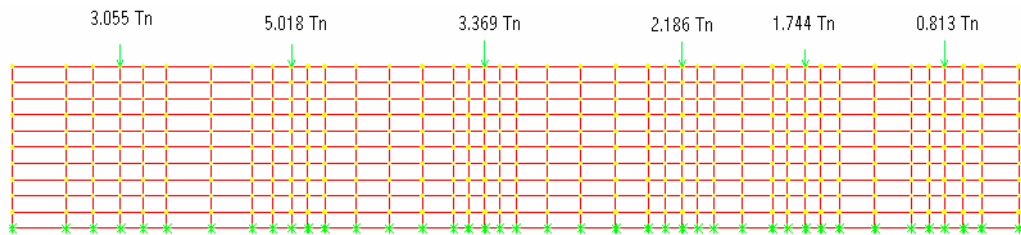


Figura 7.13: Carga muerta producido por las vigas sobre el muro.

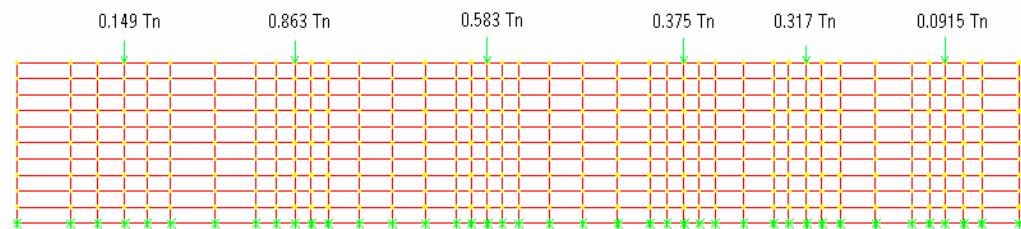


Figura 7.14: Carga viva producido por las vigas sobre el muro.

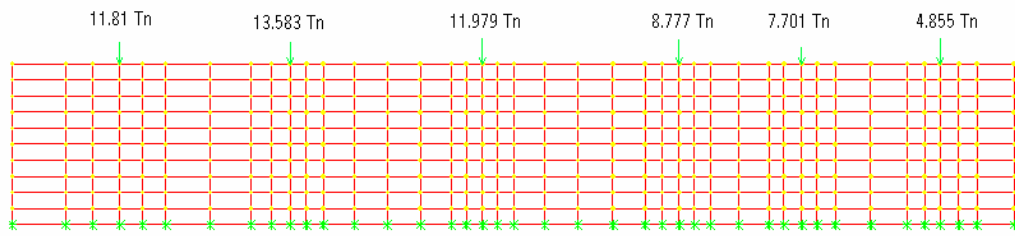


Figura 7.15: Carga Sísmica (debido al análisis espectral) producido por las vigas sobre el muro.

Para modelar el muro con el sap 2000 se hace uso del elemento shell, y el suelo se modela con el elemento Spring que tiene las siguientes restricciones se desliza en Z, rota alrededor del eje X, y alrededor del eje Y.

Estados de carga

Se hacen uso de las siguientes cargas.

D = Carga muerta (reacciones de las vigas sobre el muro).

L = Carga viva (reacciones de las vigas sobre el muro).

S = Carga sísmica (reacciones de las vigas sobre el muro) es producido por la superestructura cuando se hace el análisis dinámico combinado S_{XY} .

EP = Presión estática en el suelo actuando en el elemento (mas sobrecarga)

EQ = Presión sísmica en el suelo actuando en el elemento (para el análisis del muro usaremos el espectro, que se utilizo para el análisis de la superestructura)

W = Presión hidrostática del agua.

DL = Carga muerta del elemento estructural

$k = 1.2$ o 0.8 el que sea más riguroso, para tener en cuenta la aceleración vertical.

A continuación, se muestra los estados de cargas de diseño que se obtuvieron del libro Diseño de estructuras resistentes a sismos por D.J.Dowrick.

$$U \geq 1.35(DL + 1.35EP + W)$$

$$U \geq 1.08(kDL + 1.25(EQ + W))$$

Para el análisis del muro se hacen uso de las cargas de servicio. En este caso se hicieron dos análisis: cuando el muro trabaja en voladizo es decir a flexión y cuando trabaja a flexo compresión.

Cuando el muro trabaja en voladizo se hace uso de las siguientes cargas de servicio.

$$(DL + EP + W)$$

$$(DL + EQ + W)$$

Cuando las vigas se apoyan sobre el muro, se hacen uso de las siguientes cargas de servicio.

$$(DL + D + L + S) + EP + W$$

$$(DL + D + L + S) + EQ + W$$

Para el diseño se hacen uso de las cargas de diseño.

Cuando el muro trabaja en voladizo (flexión) se hace uso de las siguientes cargas de diseño. Si $k = 0.8$

$$U \geq 1.35(DL + 1.35EP + W)$$

$$U \geq 1.08(kDL + 1.25(EQ + W))$$

Cuando las vigas se apoyan sobre el muro (flexo compresión), se hacen uso de las siguientes cargas de diseño.

$$U \geq 1.35\{(DL + D + L + S) + 1.35EP + W\}$$

$$U \geq 1.08\{k(DL + D + L + S) + 1.25(EQ + W)\}$$

Para realizar el análisis del muro se crearon dos combinaciones ENVELOPE. El primero con el nombre ENVELOP1 para cuando el muro trabaja en voladizo, el segundo con el nombre ENVELOP2 para cuando el muro trabaja con las vigas apoyadas. El mayor desplazamiento se obtiene cuando el muro trabaja en voladizo, pero los momentos son máximos cuando el muro trabaja en flexo compresión. Se creó otra combinación con el nombre ENVELOPS, que combina entre la combinación ENVELOP1 y ENVELOP2, que es la combinación con la cual se va a realizar el análisis del muro.

Para el diseño del muro se creó una combinación ENVELOPE con el nombre ENVELOPED que es la combinación con la cual se va a obtener el momento que produce flexo compresión. Para diseñar el muro solo se va a tomar el momento que produce alrededor del eje local 1-1 que es el momento M22 y se lo diseñara solo a flexión.

Datos para modelar el muro de sótano

Concreto

$E_c=2.75 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$, razón de Poissons =0.2

Las valores de la constante de los springs, son los siguientes $K=114.75 \text{ Tn/m}$, y $K=28.68 \text{ Tn/m}$ los mismo valores que se utilizo para la losa de cimentación.

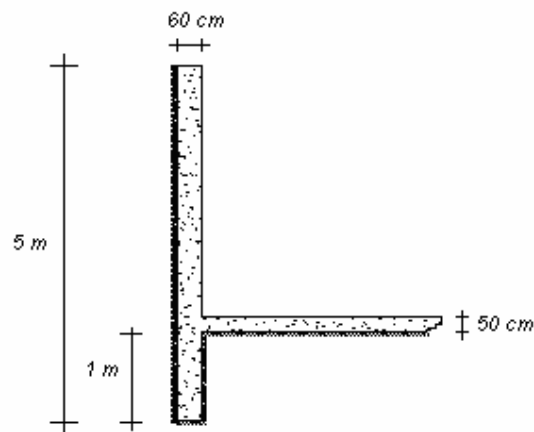


Figura 7.16: Dimensiones del muro para realizar el primer análisis.

En la figura 7.16 se muestra las dimensiones del muro que se utilizo para realizar el primer análisis. Las dimensiones que se utilizaron finalmente para modelar el muro son como se muestra en la figura 7.17.

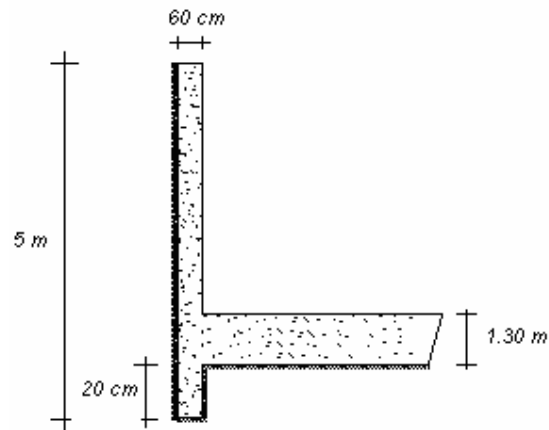


Figura 7.17: Dimensiones del muro que se utiliza finalmente.

En la figura 7.18 se muestra el modelo tridimensional Del muro, que es modelado con los datos de la figura 7.17, las presiones resultantes son las mismas que se utilizaron para realizar el primer análisis y el espesor de la losa de cimentación es de 1.30 mts. En la figura 7.19 se puede ver el desplazamiento en la parte superior del muro cuando este trabaja en voladizo, se analizo para la combinación de carga de servicio ENVELOP1.

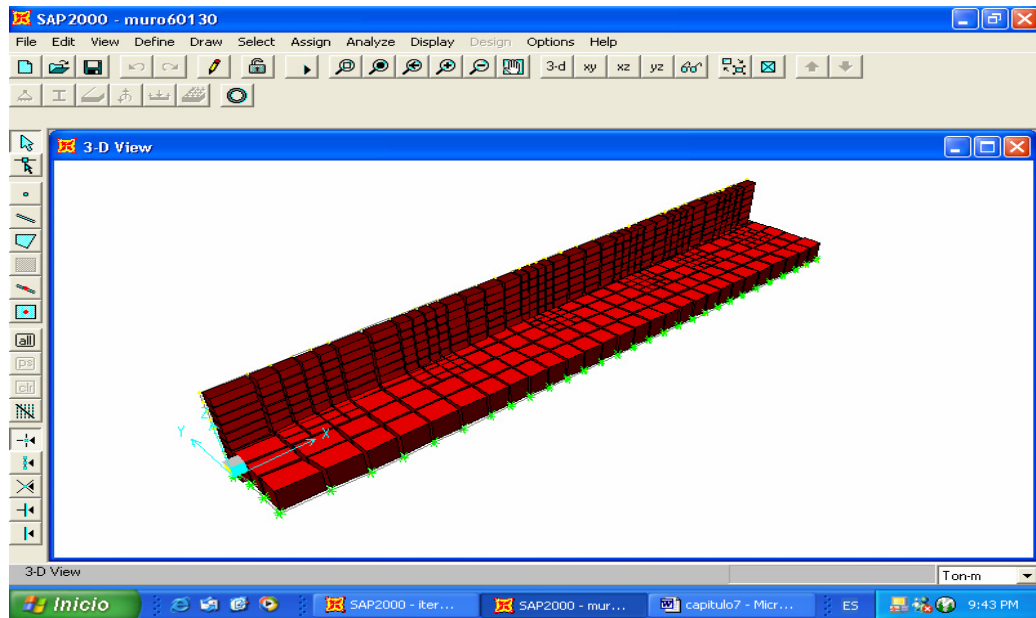


Figura 7.18: modelo tridimensional del muro.

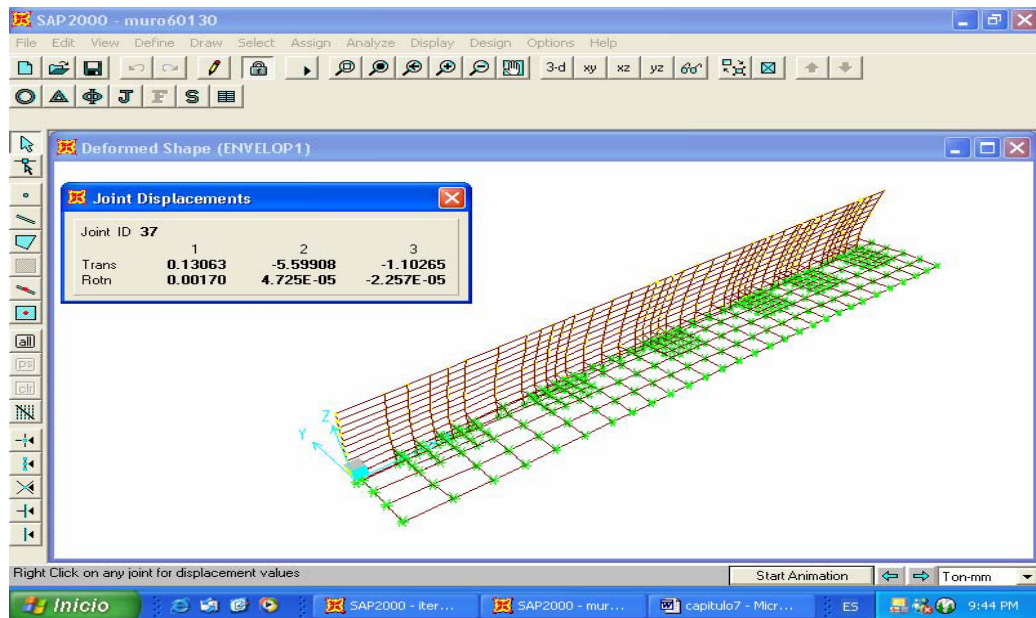


Figura 7.19: Desplazamiento del muro cuando trabaja en voladizo.

En la figura 7.20 se puede ver el desplazamiento en la parte superior del muro cuando este trabaja con la superestructura, se analizo para la combinación de carga de servicio ENVELOP2.

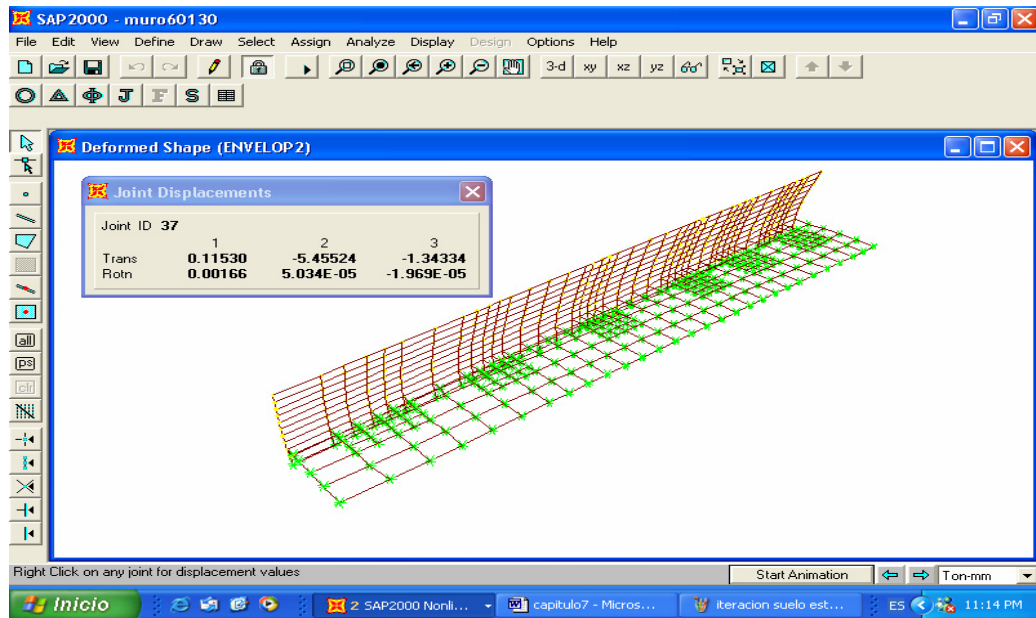


Figura 7.20: Desplazamiento del muro cuando trabaja con la superestructura.

En las figuras 7.21, 7.22 se pueden observar los momentos máximo y mínimo alrededor del eje 1-1, que se obtienen debido a la combinación de carga de servicio ENVELOPS.

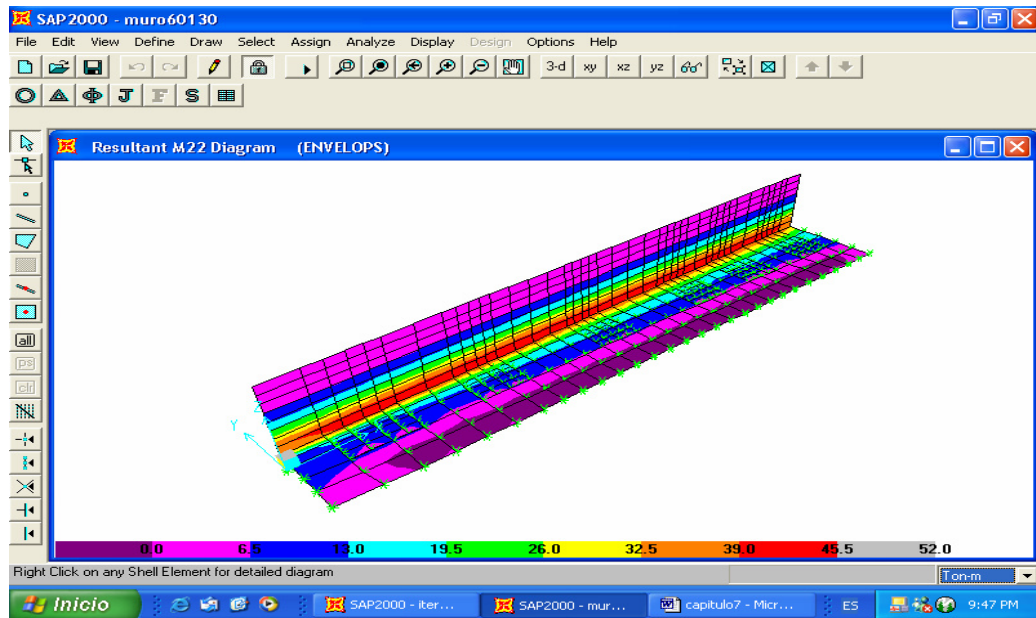


Figura 7.21: Momento máximo alrededor del eje 1-1, producido por la envolvente de las combinaciones de servicio.

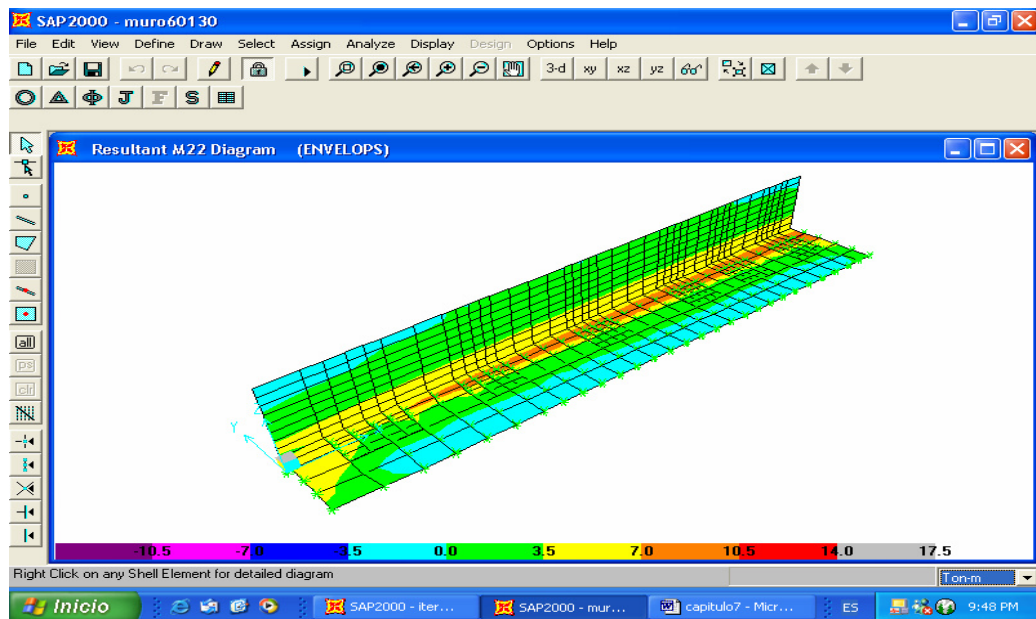


Figura 7.22: Momento mínimo alrededor del eje 1-1, producido por la envolvente de las combinaciones de servicio.

En las figuras 7.23, 7.24 se observan los momentos máximo y mínimo alrededor del eje 1-1, que se obtienen debido a la combinación de carga de diseño ENVELOPD

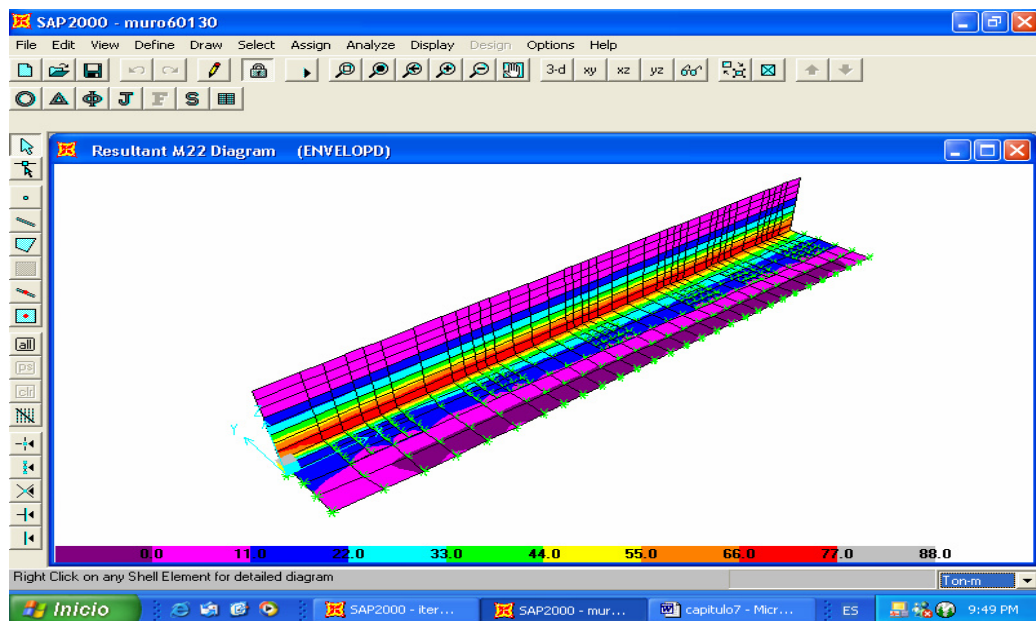


Figura 7.23: Momento máximo alrededor del eje 1-1, producido por la envolvente de las combinaciones de diseño.

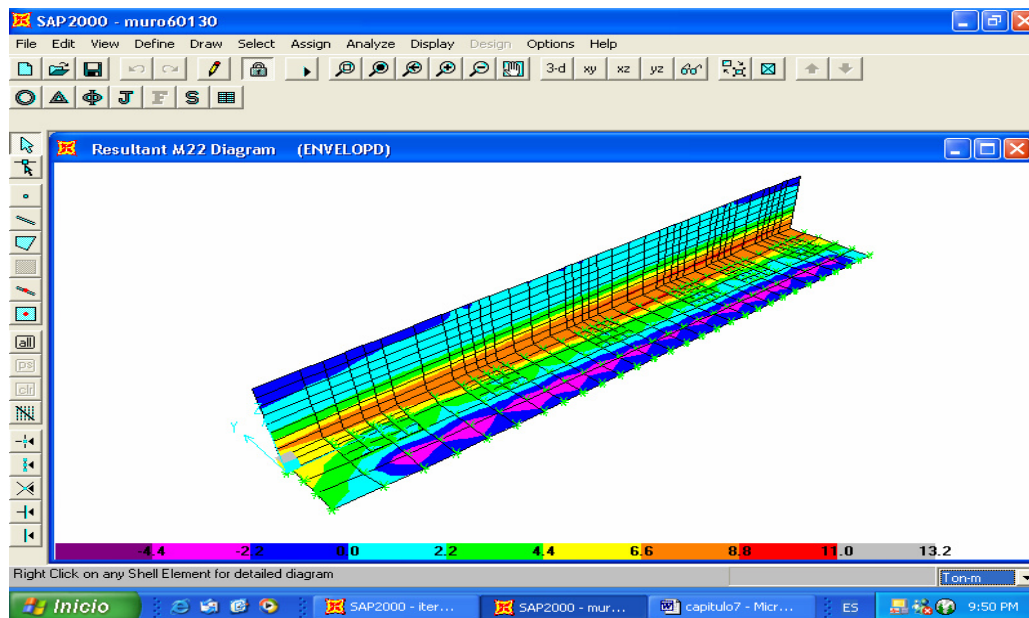
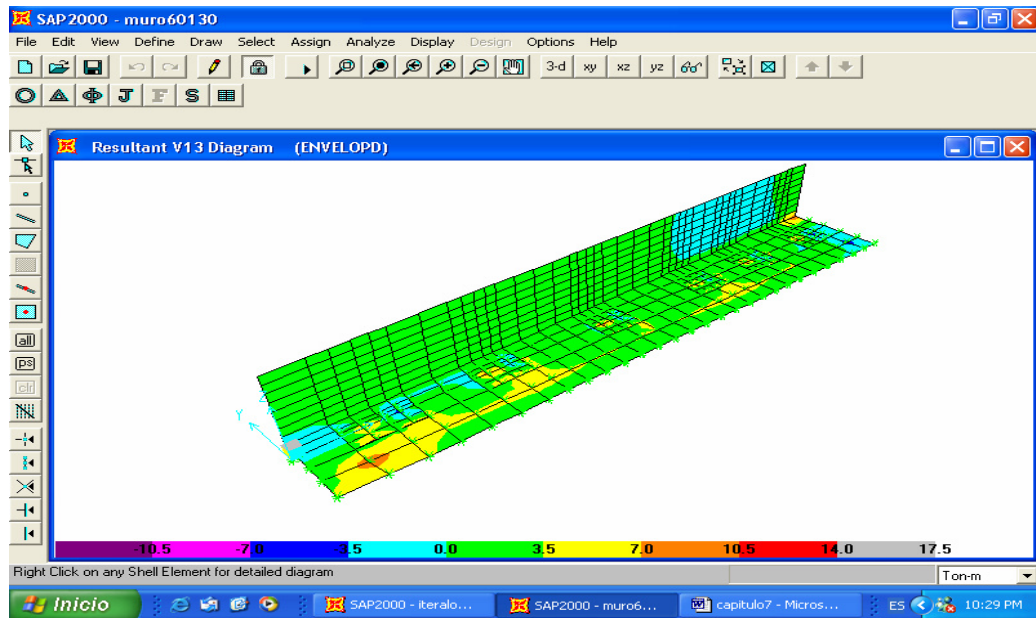
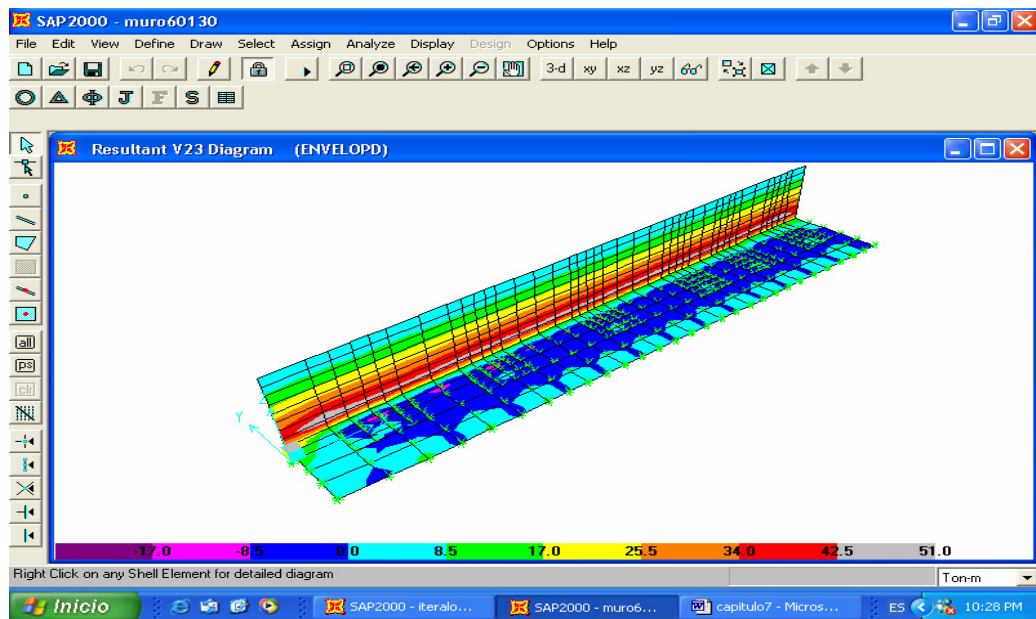


Figura 7.24: Momento mínimo alrededor del eje 1-1, producido por la envolvente de las combinaciones de diseño.

En las figuras 7.25 y 7.26 se puede observar los cortantes que se producen en el plano 1-3 y 2-3 respectivamente, debido a la combinación de carga de diseño ENVELOPD.



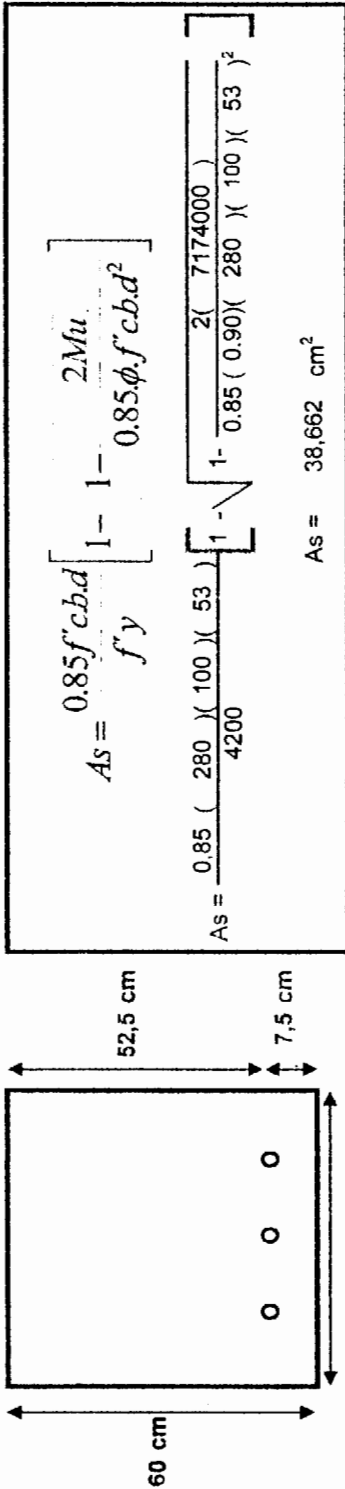
En la figura 7.25: Cortante en el plano 1-3, producido por la envolvente de las combinaciones de diseño.



En la figura 7.26: Cortante en el plano 2-3, producido por la envolvente de las combinaciones de diseño.

SHELL	LOAD	JOINT	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	T ₁₄	T ₁₅
325	ENVELOPD MAX	237	1,047213	-4,31664	0,317751	14,42695	71,74353	-5,19E-03	0,226007	41,64621							
325	ENVELOPD MAX	238	2,687631	-4,07263	0,128595	10,25613	50,92181	0,044999	0,217449	41,64621							
325	ENVELOPD MIN	237	0,191617	-12,2184	-0,64454	1,81042	8,925674	-0,10205	2,92E-02	6,773266							
325	ENVELOPD MIN	238	1,996179	-11,7919	-0,63876	1,13144	5,532638	-0,10135	4,77E-02	6,773266							
326	ENVELOPD MAX	238	2,695283	-3,62339	0,19041	10,25116	50,92229	4,61E-02	0,21867	33,5848							
326	ENVELOPD MAX	239	4,646321	-3,37555	0,355688	6,908434	34,12654	2,32E-02	0,213223	33,5848							
326	ENVELOPD MIN	238	2,091453	-11,4893	-0,62675	1,132239	5,540954	-0,10377	4,88E-02	4,770697							
326	ENVELOPD MIN	239	3,315376	-11,037	-0,59801	0,667002	3,148052	-0,15063	6,39E-02	4,770697							
327	ENVELOPD MAX	239	4,612257	-2,95421	0,303701	6,899409	34,01554	2,33E-02	0,201903	26,06837							
327	ENVELOPD MAX	240	6,923616	-2,70088	0,302303	4,29888	20,98231	6,27E-02	0,199438	26,06837							
327	ENVELOPD MIN	239	3,400993	-11,2085	-0,5684	0,655251	3,097163	-0,14957	5,49E-02	3,115417							
327	ENVELOPD MIN	240	4,65069	-10,7463	-0,53594	0,344917	1,535208	-0,13821	6,57E-02	3,115417							
328	ENVELOPD MAX	240	6,750033	-2,30219	0,30139	4,293768	20,98128	6,23E-02	0,200427	19,16487							
328	ENVELOPD MAX	241	9,419757	-2,04506	0,785122	2,396898	11,39724	3,82E-02	0,198131	19,16487							
328	ENVELOPD MIN	240	4,731912	-11,6153	-0,50065	0,34478	1,542394	-0,139	6,76E-02	1,81103							
329	ENVELOPD MIN	241	6,074929	-13,3512	-0,40256	0,165443	0,588791	-0,17124	6,03E-02	0,857491							
330	ENVELOPD MAX	242	9,946223	-1,05271	0,649842	1,104401	4,857789	6,85E-02	0,188014	7,265708							
330	ENVELOPD MAX	243	14,19283	-0,78514	3,743025	0,398287	1,225049	4,34E-02	0,183978	7,265708							
330	ENVELOPD MIN	242	7,437788	-19,4637	-0,28667	8,18E-02	0,166973	-0,15401	5,53E-02	0,256689							
331	ENVELOPD MAX	64	12,88403	-0,1757	15,60121	0,177232	5,36E-03	7,02E-02	0,177084	2,281966							
331	ENVELOPD MIN	243	7,102422	-47,0561	-0,11689	0,057767	-1,39E-03	-0,1772	3,98E-02	4,74E-03							
331	ENVELOPD MIN	64	-10,8439	-50,9281	-7,07E-02	6,12E-02	-5,57E-03	-0,15628	3,49E-02	4,74E-03							

zona sin sismos $p_{max} = 0,75 pb$ zona con sismos $p_{max} = 0,50 pb$ En este caso $p_{max} = 0,50 pb$



$$A_s = \frac{0.85 f_c b d}{f_y} \left[1 - 1 - \frac{2Mu}{0.85 \phi f_c b d^2} \right]$$

$$A_s = \frac{0.85 (280)(100)(53)}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(7174000)}{0.85(0.90)(280)(100)(53)^2}} \right]$$

$A_s = 38,662 \text{ cm}^2$

La cuantía de armado será

$$\rho = \frac{A_s}{bd} = \frac{38,662}{(100)(52,5)} = 0,0074$$

$$\rho_b = 0.85 \beta_1 \frac{f_c}{f_y} \frac{0.003}{f_y f_y + 0.003} = 0.85 \cdot 0.85 \frac{280}{4200} \frac{0.003}{4200 + 0.003} = 0.0289$$

Como 0,0074 es menor que 0,014 entonces $p_{max} = 0,50 pb = 0,50 \cdot 0,0289 = 0,0145$

NO NECESITA ARMADURA A COMPRESION

La cantidad máxima de acero para la cuantía máxima es $A_s = p_{max} b d = (0,0145)(100)(53) = 75,863 \text{ cm}^2$

ϕ	Area	# Barras	TRACCION
6	0,28274	6	136,74
8	0,50265	8	76,9164
10	0,7854	10	49,2265
12	1,1097	12	34,1851
14	1,53938	14	25,1156
16	2,01062	16	19,2291
18	2,5469	18	15,1934
20	3,14159	20	12,3066
22	3,80133	22	10,1708
24	4,52389	24	8,54627
26	5,30929	26	7,28203
28	6,15752	28	6,27889
30	7,06658	30	5,46961

Para el $M_u=71.74$ Tn-m, el área de acero $A_s=38.662$ cm² que equivale a $8\phi 26$ mm =42.472 cm² /m espaciadas a 12.5 cm centro a centro. Parte del refuerzo principal se necesita en los niveles superiores y se discontinuaran barras alternas donde ya no son necesarias. El momento resistente que suministran las barras alternas, es decir por 4 barras de $\phi 26$ mm espaciadas a 25 cm centro a centro, en la parte inferior del cuerpo es.

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} = \frac{21.236 * 4200}{0.85 * 280 * 100} = 3.74$$

$$\phi M_n = A_s f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) = 0.9 * 21.236 * 4200 * \left(52.5 - \frac{3.74}{2} \right) = 40.638 \text{ Tn} - \text{m}$$

Se verifica el cortante a una distancia $d=52.5$ cm por encima de la parte superior de la losa de cimentación. El cortante ultimo es $V_u=33,58$ Tn.

La resistencia al corte del hormigón es.

$$\phi V_c = 0.85 * 0.55 * \sqrt{f'_c} * b * d = 0.85 * 0.55 * \sqrt{280} * 100 * 52.5$$

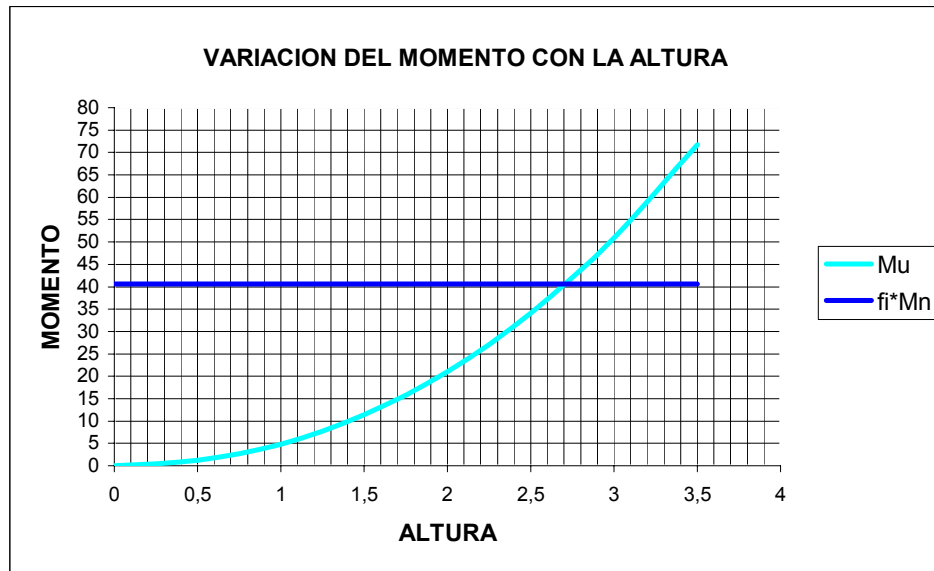
$$\phi V_c = 41.07 \text{ Tn}$$

$$V_u < \phi V_c$$

La línea recta dibujada en la figura 7.27 indica el momento resistente que se provee en cualquier elevación por la mitad de la cantidad de barras principales. La intersección de esta línea con el diagrama de momentos a una distancia de 80 cm desde la parte

inferior representa el punto por encima del cual ya no se requieren las barras alternas. El Código ACI 12.10.3 especifica que cualquier barra debe extenderse, mas allá del punto donde ya no se necesita para resistir esfuerzos de flexión, a lo largo de una distancia igual a d o 12 diámetros de barra, la que sea mayor. A una distancia de 80 cm, $d=52.5$ cm, mientras que 12 diámetros de barra de $\phi 26$ mm son iguales a 31.2 cm. En consecuencia, la mitad de las barras pueden interrumpirse a 55 cm por encima del punto donde ya no se requieren, o sea, a una distancia de 1.35 m por encima de la base.

H m	M_u Tn-m	ϕM_n Tn-m
0	0	40,638
0,5	1,22	40,638
1	4,85	40,638
1,5	11,39	40,638
2	20,98	40,638
2,5	34,12	40,638
3	50,92	40,638
3,5	71,74	40,638



En la figura 7.27: Variación del momento con la altura.

CAPÍTULO 8

8. PLANOS ESTRUCTURALES

8.1. Elaboración de planos en Autocad

Los planos se encuentra en un sobre manila que acompaña a la tesis.

CAPÍTULO 9

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

Se han presentado diferentes alternativas de predimensionamiento de edificios respecto a sus elementos fundamentales vigas, columnas, losas y diagonales, posteriormente se analizaron las ventajas y desventajas de diferentes modelos de análisis: como pórticos resistente a momento, pórtico con diagonales en X, optando por este último para nuestro análisis. Finalmente se enfrentó el comportamiento lineal de este tipo de edificio mediante diferentes métodos tales como el análisis sísmico estático, análisis modal espectral e historia en el tiempo, y el efecto P-delta. El estado de carga para comparar resultados fue el sísmico. Este estudio sirvió de ayuda para decidir los métodos de análisis a emplearse en el cálculo de edificio. Del análisis realizado se obtienen las siguientes conclusiones:

1. El análisis modal espectral es el que predomina para el análisis sísmico.
2. En el análisis modal espectral combinado, las derivas son mayores cuando los momentos torsores accidentales se desplazan de su

centro de masa a una distancia igual al 5% de la dimensión en planta del edificio perpendicular al sismo.

3. Para definir el espectro de respuesta el Centro se hace uso del programa Degtra, que luego es intercalado con el espectro de diseño que se calcula con el CEC 2000 , para que este factor de escalamiento sea utilizado en el análisis tiempo historia y de esta forma poder ver el comportamiento de la estructura con respecto al tiempo.

Recomendaciones:

1. Para realizar un análisis tiempo historia se deben tener acelerogramas del sitio, para de esta forma saber cual va a ser el comportamiento real de la estructura debido a un sismo.
2. Obtener parámetros dinámicos del suelo para saber con certeza el incremento de esfuerzo de corte y el desplazamiento de la masa del suelo que puede afectar a la cimentación.
3. Conocer el periodo de resonancia del suelo. Y verificar que el periodo de la estructura nunca sea igual al periodo de resonancia del suelo, para que no se amplifiquen los efectos del sismo.

APENDICES

Tabla 7.1. Valores de \bar{K}_s y δ .

Material del pilote	δ	Valor de \bar{K}_s	
		Densidad relativamente baja	Densidad relativamente alta
Acero	20°	0.5	1.0
Concreto	$\frac{2}{3}\phi$	1.0	2.0
Madera	$\frac{1}{3}\phi$	1.5	4.0

Tabla 7.2. Promedio de los valores de la fricción superficial para los pilotes rectos en suelos no cohesivos.

Densidad relativa	Promedio por unidad de la fricción superficial (kN/m ²)
Menos a 0.35 (suelta)	10
0.35-0.65 (medio densa)	10-25
0.65-0.85 (densa)	25-70
Más de 0.85 (muy densa)	70 a no más de 110

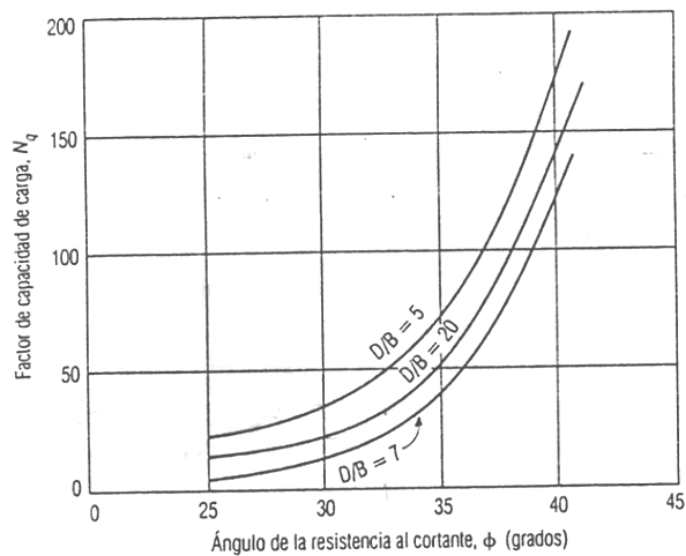


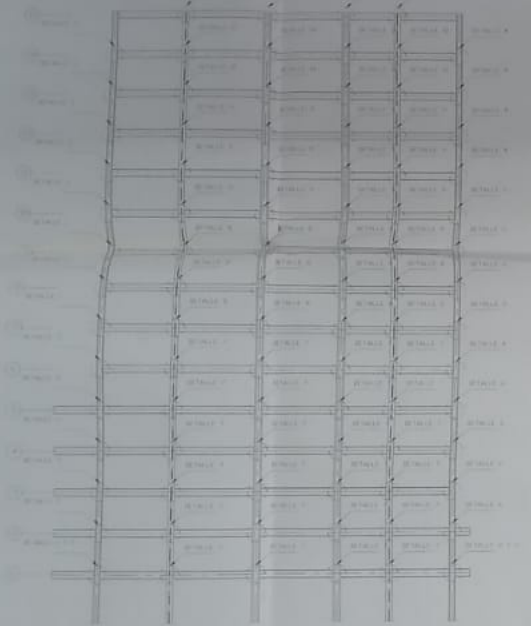
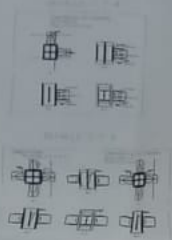
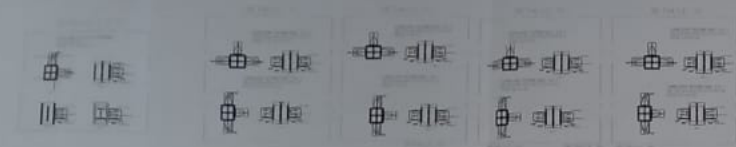
Figura 7.4. Factor de capacidad de carga de Berezantsev, N_q

BIBIOGRAFIA

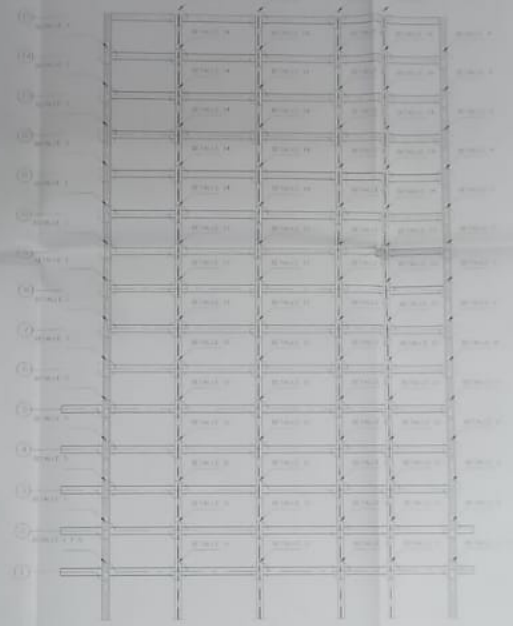
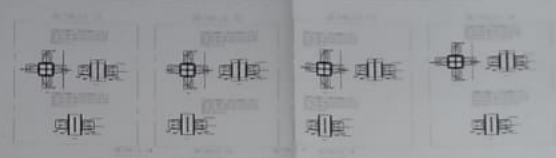
- AISC, 1998
Manual of Steel Construction, Load & Resistance Factor Design, 2nd Edition, American Institute of Steel Construction, Chicago, Ill, 1998.
- CSI, 1998a
SAP2000 Getting Started, Computers and Structures, Inc., Berkeley, California, 1998.
- CSI, 1998b
SAP2000 Quick Tutorial, Computers and Structures, Inc., Berkeley, California, 1998.
- CSI, 1997
SAP2000 Analysis Reference, Vols. I and II, Computers and Structures, Inc., Berkeley, California, 1997.
- ACI, 1999
Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-99) and Commentary
- PCA, 1996
Notes on ACI 318-99, Building Code Requirements for Reinforced Concrete,
with Design Applications, Portland Cement Association, Skokie, Illinois, 1996.

- WWW.fema.gov
- W.A.Thornton
Design of Small Base Plates for Wide Flange Columns
- Abolhassan Astaneh-Asl.W.A.
Seismic Behavior and Design of Gusset Plates
- Alan Williams
Seismic Design of Building and Bridges
- D.J. Dowrick
Diseño de Estructuras Resistentes a Sismos
- Minoru Wakabayashi
Diseño de Estructuras Sismorresistentes
- Theodore V. Galambos
Diseño de Estructuras de Acero con LRFD
- McCormac
Diseño de Estructuras Metalicas Metodo LRFD
- John E. Lothers
Design in Structural Steel
- Arthur H. Nilson
Diseño De Estructuras de Concreto
- CEC 2000
Codigo Ecuatoriano de la Construcción

- Ing. Ana Gabriela Haro
Manual Practico del Programa Degtra A4
- Ing. Pablo Caiza Sánchez
Analisis y Diseño con Sap 2000
- Ing. Pablo Caiza Sánchez
Diseños de Vigas de Hormigón Armado
- Ing. Pablo Caiza Sánchez
Diseños de Losas de Hormigón Armado
- Bill Burchard, David PitzerIng
Autocad 14
- Warren J. Luzadder, Jon M. Duff
Fundamentos de Dibujo en Ingenieria
- Ralph B. Peck
Ingenieria de Cimentaciones
- Braja M. Das
Principles of foundation Engineering
- M. J. Tomlinson
Cimentaciones Diseño y Construcccion
- Peter L. Berry
Mecanica de Suelos



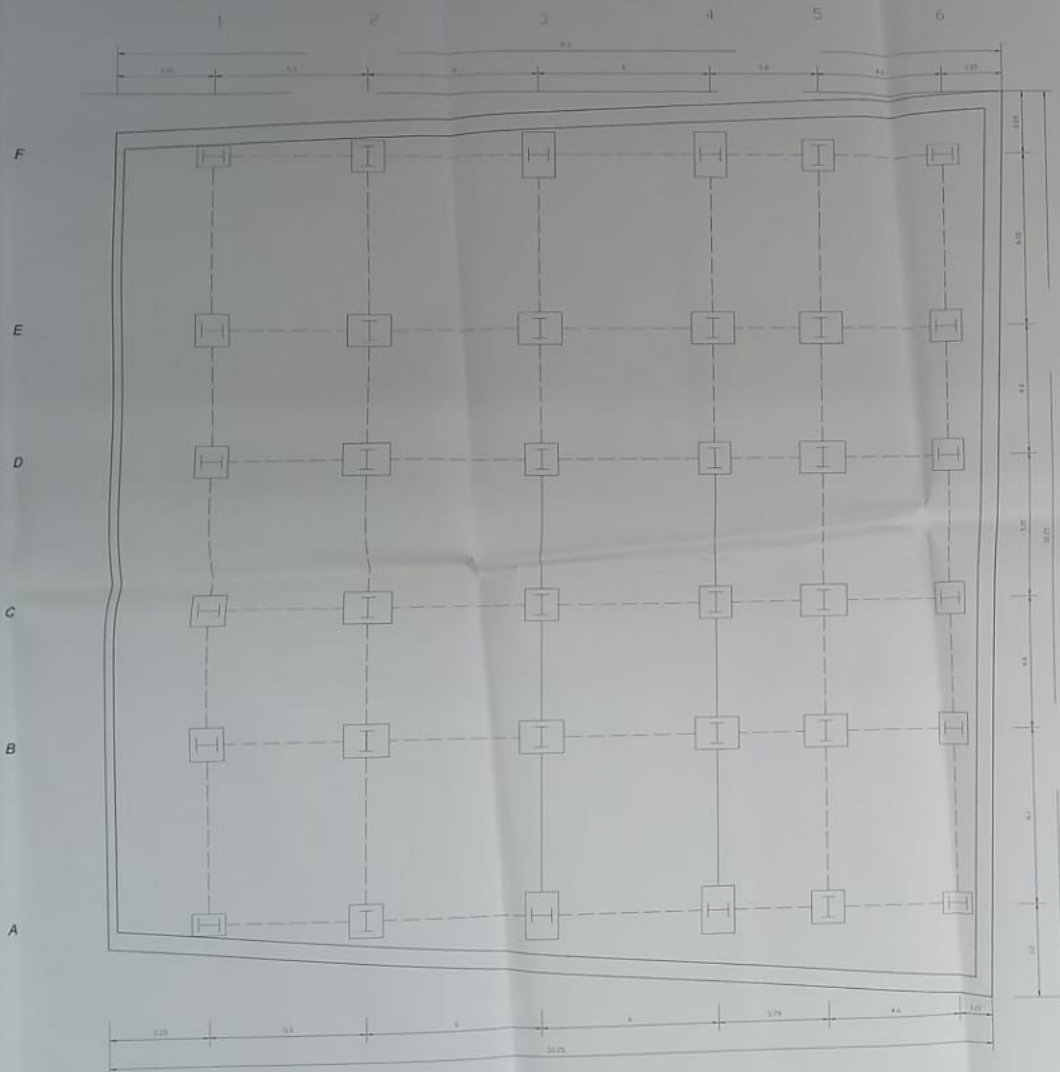
DETALLES EJE A



DETALLES EJE C

HOTEL ANDRADE

Form with fields for project information, including name, address, and contact details.



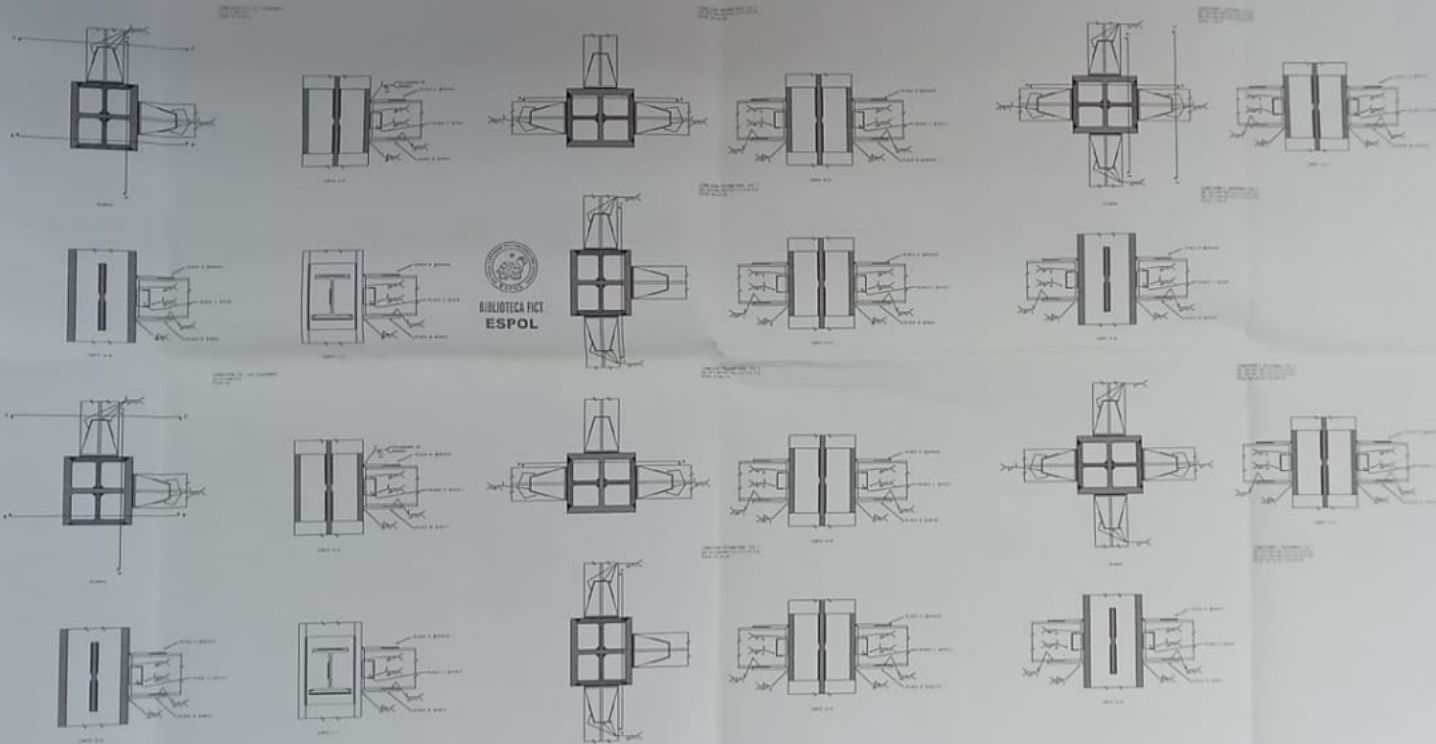
UBICACION DE PLACA BASE



NOTAS:
1. UBICACIONES DE COLUMNAS

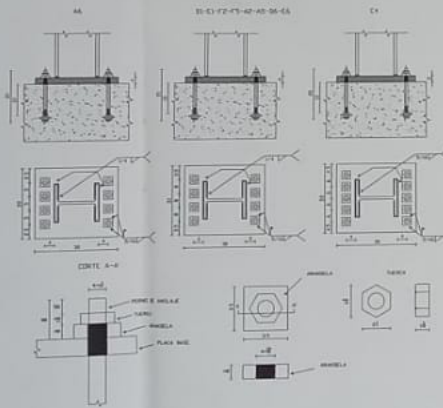
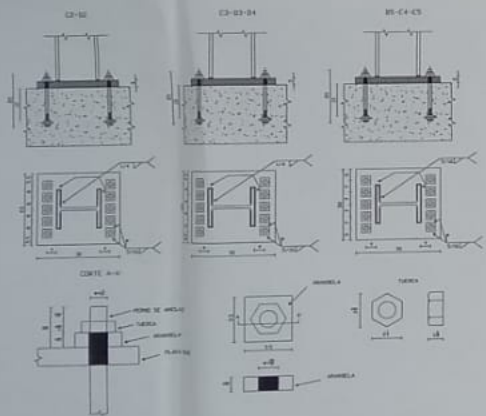
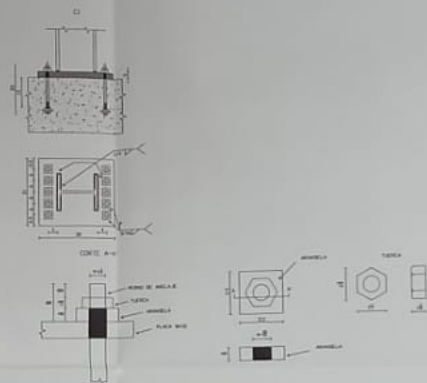
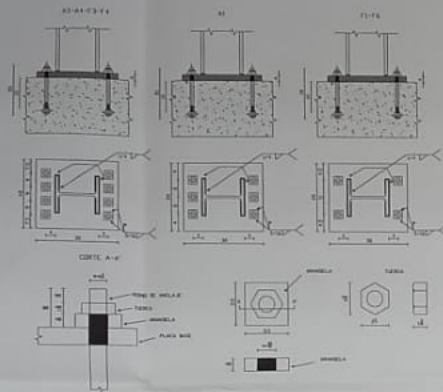
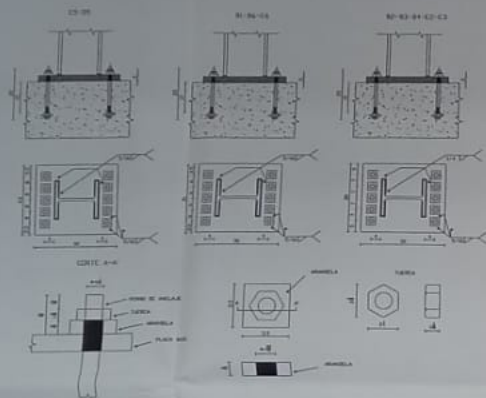
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES	
PERFILES ESTRUCTURALES (DIMENSIONES DE SECCIONES)	
PLACAS BARRAS	
ACEROS PARA BARRAS	
RESISTENCIA DE FUNDAMENTO	
RESISTENCIA DE FUNDAMENTO	

HOTEL ANDRADE	
CONTENIDO: UBICACION DE LA PLACA BASE	
PROF. TÉCNICO	INGENIERO ESTRUCTURAL
MÓDULO: SISTEMAS T35A	MÓDULO: SISTEMAS T35A
EDICIÓN: REVISIÓN 01	FECHA: 2010
PÁGINA 3	



BIBLIOTECA FICT
 ESPOL

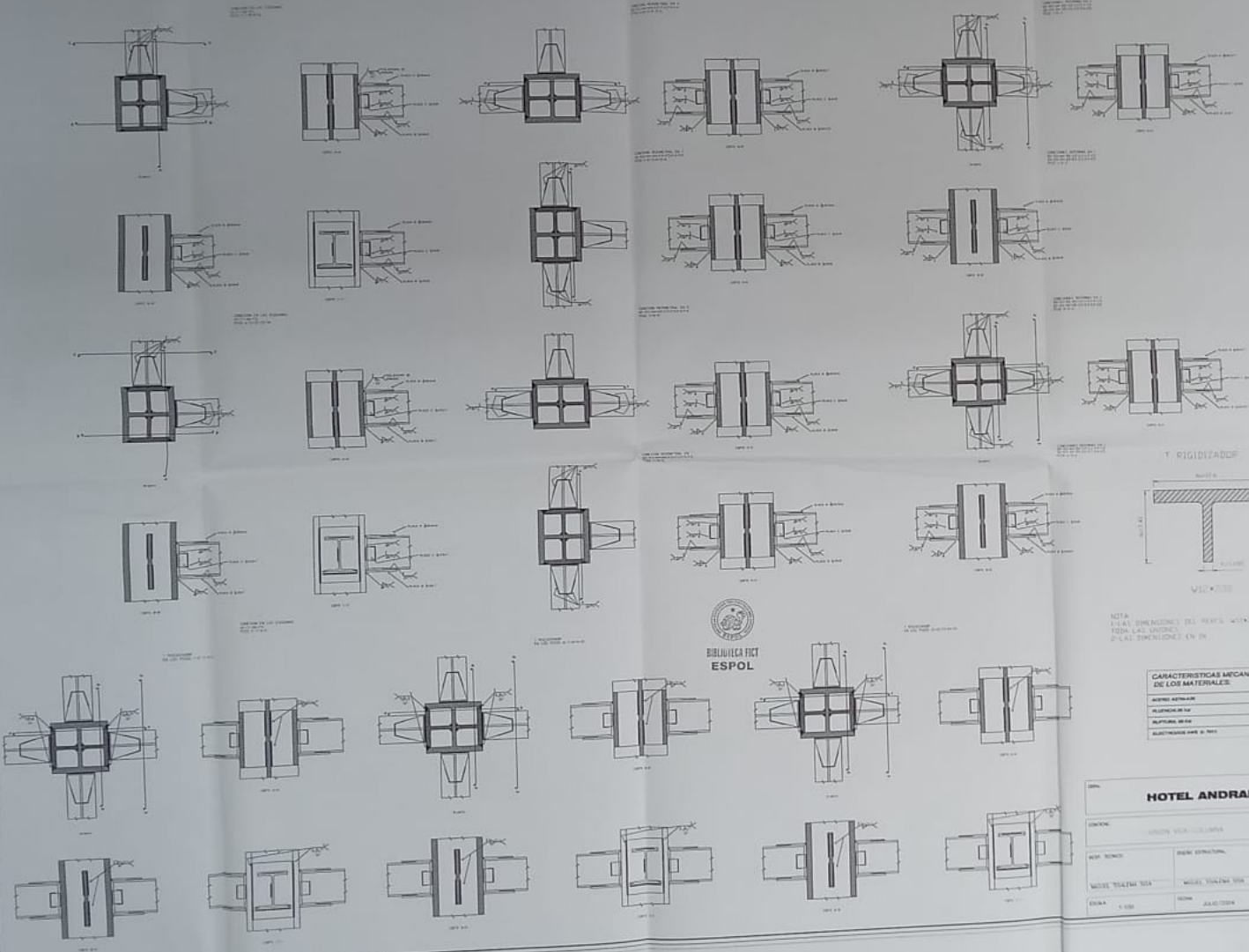
DIMEVAR CIA. LTDA.			
CÓDIGO:		DESCRIPCIÓN:	
MATERIAL:		UNIDAD:	
MATERIAL ALTERNATIVO:		MATERIAL ALTERNATIVO:	
CANTIDAD:	UNIDAD:	CANTIDAD:	UNIDAD:



NOTA:
1. DIMENSIONES EN MILÍMETROS DE W.

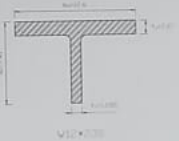
CARACTERÍSTICAS MECANICAS DE LOS MATERIALES:	
RESISTENCIA CARBONATADA:	FC=20
RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE LA ARMADURA EN CALIENTE:	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN:	
PLASTIFICACION DE W:	
PERMISO A LA TRACCIÓN:	
TUBERÍA ASTM A53:	
ELECTRODOS ANSI 61: 8011	

PROYECTO: HOTEL ANDRADE		
CONTENIDO: PLACA 0001	0001/02	
REP. TÉCNICO: WILSON ESTRUTURAL	HERRERA	
MODELO: WELLS TRUSTRAN	WELLS WELLS TRUSTRAN	
FECHA: 04	FECHA: 04/02/2014	PÁGINA: 4



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

T RIGIDIZADOR



NOTA:
1-48) SIMETRICO DEL PERFO. VENTRERO CON CUADROS PERFO.
1020x140x100mm.
2-48) DIMENSIONES EN CM.

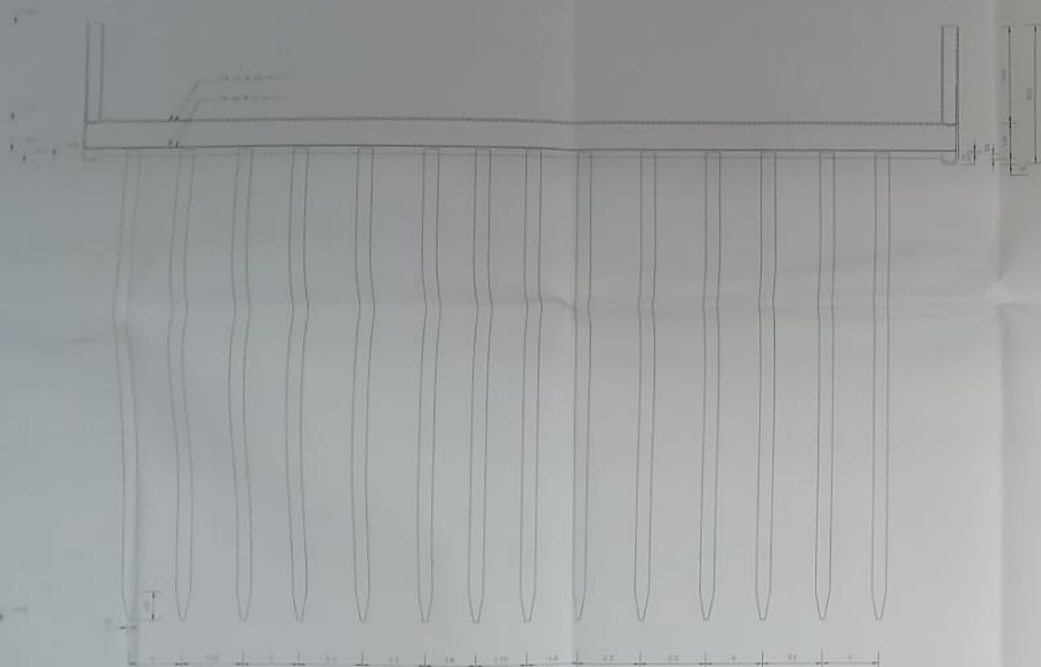
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LOS MATERIALES	
ACERO ARMADO	
ALUMBRON DE HIERRO	
ALUMBRON DE HIERRO	
ALUMBRON DE HIERRO	
ALUMBRON DE HIERRO	

PROYECTO: HOTEL ANDRADE

UBICACION: AV. VIAL, CANTON VIAL, GUAYAS

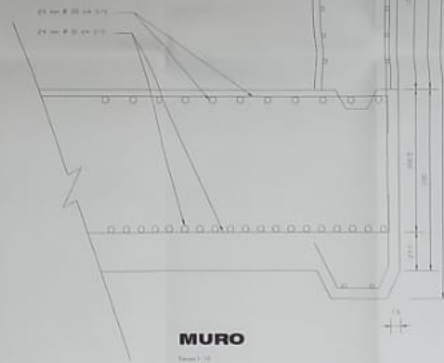
FECHA: 1-1-1968

ELABORADO: JULIO 1968



CORTE A-A'

CIMENTACION



MURO

NOTAS:
1. CONSIDERAR EN LAS ELEVACIONES 80 CM

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES:

INFORMACIÓN ESTRUCTURAL: No. 200 20
ACERO REFORZAMIENTO CONSTRUCTIVO: S-420E 10 mm

OBJ: HOTEL ANDRADE		
CONVOC: -ORIENTACION -DETALLES		
RESP. TÉCNICO:	MURO ESTRUCTURAL:	PROYECTO:
MODELO TOPOGRAFIA: USA	MODELO TOPOGRAFIA: USA	
EDICIÓN: INICIADAS	FECHA: JULIO/2011	LÁMINA: 2