

# **MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURALES**

**I.E.D. VILLAS DE SAN PABLO**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL**

**CALLE 142<sup>A</sup> CON CARRERA 26<sup>B</sup>, EN EL  
CORREGIMIENTO DE JUAN MINA, ATLÁNTICO.**

**EDIFICACIÓN DE UN PISO**

**TIPO ESCUELA: *BLOQUE DE SERVICIO***

**Propietario:**

**DISTRITO DE BARRANQUILLA**

**Calculado por:**

***ING. CARLOS HASBÚN CÁCERES***

***MAT. 08202-42244 ATLÁNTICO***

**BARRANQUILLA, SEPTIEMBRE 23 DE 2014**

## 1.0 INTRODUCCIÓN

Se proyecta construir una edificación: Área de servicio, de un piso, tipo escuela en la dirección: Calle 142<sup>A</sup> con carrera 26<sup>B</sup>, en el corregimiento de Juan Mina, jurisdicción de la ciudad de Barranquilla, Departamento del Atlántico, diseñada por Arq. Fabio Medina (MP: 08700-17556), propiedad del: Distrito de Barranquilla. Para tal efecto se requiere el diseño de la estructura que soportará el proyecto. La estructura de la edificación debe diseñarse para que tenga resistencia y rigidez adecuadas ante las cargas mínimas de diseño prescritas por el Reglamento (**NSR-10**) y debe, además, verificarse que dispone de rigidez adecuada para limitar la deformabilidad ante las cargas de servicio, de tal manera que no se vea afectado el funcionamiento de la edificación. La edificación requiere estar siempre en servicio, bajo cualquier acción externa de la naturaleza (viento y sismo). La estructura correspondiente al proyecto se diseñó como un sistema de pórticos en concreto y losa maciza en dos direcciones con vigas descolgadas. La cimentación consiste en zapatas cuadradas con vigas de amarre. La carga muerta del edificio constituye, en general, una ventaja en el diseño por viento, debido a que es un factor estabilizante para resistir el levantamiento, volteo, deslizamiento y tiende a reducir la incidencia de vibración. No se diseña por viento, sino por sismo. El código utilizado es: **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10**.

## 2.0 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

### 2.1 Concreto

La dosificación del Concreto (NSR-10: C.5.2):

**C.5.2.1** — La dosificación de los materiales para el concreto debe establecerse para lograr:

- (a) Trabajabilidad y consistencia que permitan colocar fácilmente el concreto dentro del encofrado y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que vayan a emplearse, sin segregación ni exudación excesiva.
- (b) Resistencia a exposiciones especiales, según lo requerido en el Capítulo C.4.
- (c) Conformidad con los requisitos del ensayo de resistencia de C.5.6.

Según la NSR-10, en C.4.2 define las Categorías y clases de Exposición, en el corregimiento de Juan Mina se encuentra en la Categoría de Exposición C (Para concreto reforzado y preesforzado expuestos a condiciones que requieren protección adicional del refuerzo contra la corrosión) Tabla C.4.2.1, **Severidad: Moderado, Clase: C1**

En C.4.3 define los requisitos para mezclas de concreto y con base en las clases de exposición asignadas en la tabla C.4.2.1, por lo tanto las mezclas deben cumplir con los requisitos más restrictivos de la Tabla C.4.3.1:

Clase de Exposición	Rel. a/mc, máx. $\pm$	$f'_c$ , min. MPa	Concreto Reforzado	Concreto Preesforzado
<b>CI</b>	<b>0.5</b>	<b>17</b>	<b>0.30</b>	<b>0.06</b>

Se diseñó la estructura tomando el Módulo de elasticidad (NSR-10,C.8.5.1)  $E_c$ , para el concreto puede tomarse como  $w_c^{1.5} 0.043 \sqrt{f'_c}$  (en MPa), para valores de  $w_c$  comprendidos entre 1440 y 2560 kg/m<sup>3</sup>. Para concreto de densidad normal,  $E_c$  puede tomarse como:  $4700 \sqrt{f'_c}$ . En caso de que no se disponga de este valor experimental, para concretos cuya masa unitaria varíe entre 1400 y 2560 kg/m<sup>3</sup>, puede tomarse como:

$E_c = 3900 * \sqrt{f'_c}$ , Fórmula : El valor medio para toda la información experimental nacional, sin distinguir por tipo de agregado.

en el cual  $f'_c = 3000$  p.s.i.(21MPa ó 210 Kgf /cm<sup>2</sup>)

$$E_c = 3900 * \sqrt{21.0} = 17872.05 \text{ MPa}$$

$$E_c = 12500 * \sqrt{210} = 181142.21 \text{ Kgf /cm}^2$$

$$E_c = 12500 * \sqrt{245} = 195655.95 \text{ Kgf /cm}^2$$

$$E_c = 12500 * \sqrt{280} = 209165.01 \text{ Kgf /cm}^2$$

La resistencia del concreto a los 28 días en las losas, vigas, viga de Amarres debe ser  $f'_c = 3500$  p.s.i., la cimentación (Zapatas, Pedestal) debe ser  $f'_c = 3500$  p.s.i. La resistencia del concreto a los 28 días en las vigas, losas macizas y columnas debe ser  $f'_c = 4000$  p.s.i. El mínimo de muestras para ensayos de resistencia a la compresión de cada clase dada de concreto, debe ser de cinco cilindros y las dimensiones de las probetas deben ser de 150 por 300 mm. Para la evaluación y aceptación del concreto ver C.5.6 (C.5.6.1 a C.5.6.5), los ensayos de concreto fresco realizados en la obra, la preparación de probetas que requieran de un curado bajo condiciones de obra, la preparación de probetas que se vayan a ensayar en laboratorio y el registro de temperaturas del concreto fresco mientras se preparan las probetas de resistencia debe ser realizado por técnicos calificados en **ensayos de campo**. Todos los ensayos de laboratorio deben ser realizados por **técnicos de laboratorio calificados**. El curado del concreto (C.5.11) es a toda la edificación y las muestras de los cilindros para ensayos de resistencia a la compresión.

## 2.2 Acero

El acero de refuerzo utilizado en el diseño tiene como límite de fluencia mínimo  $f_y = 60$  k.s.i (420 MPa) para diámetros mayores a 1/4" y para menores o iguales con  $f_y = 37$  k.s.i (240 MPa). Se recomienda adquirir las varillas en longitudes de 12 m para disminuir el desperdicio. Los diámetros utilizados varían entre 3/8" y 1".

### 3.0 DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

El espesor de losa maciza se calculó con base en el parágrafo C.9.5.3.3 NSR-10 y  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ . Dada la alta rigidez de la viga con respecto a la losa  $\alpha_{fm} > 2.0$  usaremos la fórmula:

$$h = \frac{\ell_n \left[ 0.8 + \frac{f_y}{1400} \right]}{36 + 9\beta} \quad (\text{C.9-13}), \text{ y no menor que } 90 \text{ mm.}$$

(d) En bordes discontinuos debe disponerse una viga de borde que tenga una relación de rigidez  $\alpha_f$  no menor de 0.80, o bien aumentar el espesor mínimo requerido por las ecuaciones (C.9-12) ó (C.9-13), por lo menos un 10 por ciento en el panel que tenga un borde discontinuo.

<b>Para Sección Rectangular. GARITA Y TIENDA ESCOLAR</b>											
Inercia Losa		Inercia Viga	Longitud de la Losa		Longitud Viga	Sección Corta Losa		Sección Larga de la Losa		Sección Viga	
l <sub>corta</sub>	l <sub>larga</sub>	I <sub>viga</sub>	L <sub>corta</sub>	L <sub>largo</sub>		b	h	b	h	b	h
mm <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
233333333	324166667	5.721E+09	2800	3890	3890	2800	100	3890	100	250	650

Relación de Rigidez		Valor Promedio	Resistencia Nominal	Relación de la Luz	Espesor Mínimo	
$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_{fm}$	$f_y(\text{MPa})$	$\beta$	h(mm)	h(cm)
24.520	17.649	21.085	420	1.389	88.22	8.82

$$\alpha_1 = \frac{I_{viga}}{I_{Losacorta}}, \quad \alpha_2 = \frac{I_{viga}}{I_{Losalarga}}, \quad \alpha_{fm} = \frac{(\alpha_1 + \alpha_2)}{2}, \quad \beta = \frac{L_{largo}}{L_{corta}}, \quad I = \frac{b * h^3}{12}$$

$$h = \frac{3890 \left[ 0.8 + \frac{420}{1400} \right]}{36 + 9 * 1.389} \geq 90 \text{ mm.}$$

$$h = 88.22 \geq 90 \text{ mm, no cumple}$$

$$h = 100 \text{ mm} \geq 90 \text{ mm.}$$

Las dimensiones de las columnas **0.40 m x 0.40 m** se establecieron cumpliendo lo exigido en el parágrafo **C.10.8-Dimensiones de diseño para elementos a compresión (columnas)**, en lo que refiere

a los requisitos geométricos para las columnas (**DMI**). Las luces entre columnas varían entre: en un sentido **8.87 m** y en el otro sentido **8.11 m**. La altura de las columnas para efectos de diseño es de **3.735 m**, acotada desde la mitad de la viga de amarre hasta la mitad de la viga de cubierta.

**C.21.7 — Nudos en pórticos especiales resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (DES)**

**C.21.7.2.2** — El refuerzo longitudinal de una viga que termine en una columna, debe prolongarse hasta la cara más distante del núcleo confinado de la columna y anclarse, en tracción, de acuerdo con C.21.7.5, y en compresión de acuerdo con el Capítulo C.12.

**C.10.9-Limites del refuerzo de elementos a compresión (columnas): C.10.9.1 — El área de refuerzo longitudinal,  $A_{st}$** , para elementos no compuestos a compresión no debe ser menor que **0.01Ag** ni mayor que **0.04Ag**. Para estructuras con capacidad de disipación de energía moderada (DMO) y especial (DES) en el Capítulo C.21 se restringe el área máxima admisible.

**C.21.7.5 — Longitud de desarrollo de barras en tracción.**

**C.21.7.5.1** — Para tamaños de barras No. 3 (3/8”) ó 10M (10 mm) a No. 11 (1-3/8”) ó 36M (36 mm), la longitud de desarrollo  $\ell_{dh}$  para una barra con gancho estándar de 90° en concreto de peso normal no debe ser menor que el mayor valor entre  $8d_b$ , 150 mm, y la longitud requerida por la ecuación (C.21-9):

$$\ell_{dh} = \frac{f_y d_b}{5.4 \sqrt{f'_c}}, MPa = \frac{f_y d_b}{17.2 \sqrt{f'_c}}, kgf/cm^2$$

**C.21.12.2.1** — El refuerzo longitudinal de las columnas y muros estructurales que resisten las fuerzas inducidas por los efectos sísmicos debe extenderse dentro de la zapata, losa de cimentación o cabezal de pilotes, y debe estar totalmente desarrollado por tracción en la interfaz.

**C.21.12.2.2** — Las columnas que sean diseñadas suponiendo condiciones de empotramiento en la cimentación, deben cumplir con lo indicado en **C.21.12.2.1** y, si se requiere de ganchos el refuerzo longitudinal que resiste la flexión debe tener ganchos de 90 grados cerca del fondo de la cimentación, con el extremo libre de las barras orientado hacia el centro de la columna. (**CR21.12.2.2 — Los ensayos han demostrado C.21.59 que los elementos en flexión que terminan en una zapata, losa o viga (un nudo T) debe tener sus ganchos orientados hacia adentro, en dirección del eje del elemento, para que el nudo sea capaz de resistir la flexión en el elemento que forma el alma de la T.**)

Las vigas principales son de **0.40 m** a **0.55 m** de ancho y **0.65 m** de espesor. Entre las vigas principales se colocaron vigas intermedias de ancho **0.25 m** y **0.65m** de espesor para disminuir la luz libre de la losa maciza. Las vigas de borde se dimensionaron de 0.15 m ó 0.20 m de ancho y 0.65 o 0.45 m de peralte.

## 4.0 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

Se adoptó el modelo estructural de pórticos en concreto, con placa actuando como diafragma rígido, en el cual se asume que la losa es infinitamente rígida en su propio plano, por lo tanto las vigas que lo conforman no presentan deformaciones axiales. Existen deformaciones perpendiculares al plano del diafragma y por lo tanto vectores rotacionales de deformación en el plano del diafragma. La fuerza sísmica se aplica en el centro de masa del diafragma y se distribuye en forma de cortante a cada una de las columnas de acuerdo con su rigidez. Los nudos se consideran conectados rígidamente con los elementos. Las fuerzas sísmicas se aplicarán paralelas al plano que contiene el diafragma.

## 5.0 MÉTODO DE ANÁLISIS

La estructura del proyecto se analizó por el método elástico de la rigidez con enfoque matricial, el cual considera que los materiales cumplen la ley de Hooke (los esfuerzos son linealmente proporcionales a las deformaciones) y las incógnitas son los desplazamientos. Para tal efecto se utilizó un software de análisis estructural para microcomputador. Este programa de análisis estructural requiere un archivo de información en el cual se describe la topología de la estructura en cuanto a coordenadas de nudos, condiciones de restricción de los nudos, diafragma rígido, conectividad de elemento, propiedades geométricas de las secciones, características de los materiales (concreto, en este caso), orientación de los ejes principales de la sección, cargas sobre los elementos, cargas en los nudos y combinaciones de cargas. Como resultados el programa entrega en diferentes archivos, información sobre los desplazamientos de la estructura para las diferentes hipótesis, reacciones en los nudos restringidos y fuerzas internas en los elementos de acuerdo con el sistema de coordenadas locales de cada uno de ellos. Estos archivos sirven de base para el diseño estructural posterior.

## 6.0 FUERZAS GRAVITARIAS

**6.1 Cargas Muertas (CM):** Las cargas muertas cubren todas las cargas de elementos permanentes de construcción y todas aquellas cargas no causadas por la ocupación y uso del edificio. Para calcular las cargas muertas se utilizaron como guía los valores dados la **NSR-10** en los numerales **B.3.2, B.3.3** y **B.3.4** sobre las masas y pesos de los materiales, cargas muertas mínimas y elementos no estructurales respectivamente.

<b>Elementos estructurales</b>		<b>2.4 kN/m<sup>2</sup></b>
Placa Maciza o Losa	0.10*24	2.40

<b>Cargas mínimas Horizontales :</b>		<b>1.525 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Rellenos de Piso</b>		<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Concreto con piedra		0.025
<b>Pisos y Acabados</b>		<b>kN/m<sup>2</sup></b>

Afinado (25 mm) sobre concreto de agregado pétreo	1.50
---	------

<b>Cargas mínimas Verticales :</b>	<b>0.00 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Muros</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Muros	0.458
<b>Ventanas</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Ventanas, vidrio, entramado y marco	0.00
<b>Enchapes</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Enchape en Granito	0.017

<b>Total Cargas Muertas</b>	<b>2.4+1.525+0.475</b>	<b>4.4 kN/m<sup>2</sup></b>
-----------------------------	------------------------	-----------------------------

## 6.2 Cargas Vivas (CV)

Las cargas vivas cubren todas las cargas producidas por el uso y ocupación de la edificación incluyendo los objetos móviles y las personas que tengan acceso a ella. Para calcular las cargas vivas se utilizaron como guía los valores dados en el numeral **B.4.2.1, NSR-10** sobre las cargas vivas mínimas. No se aplicó reducción de carga viva por área ni por número de pisos.

<b>Educativos:</b>	<b>KN/m<sup>2</sup></b>	<b>Kgf/m<sup>2</sup></b>
Salones de clase	2.0	200
Corredores y Escaleras	5.0	500

## 6.3 Otras Cargas Vivas

<b>Oficinas:</b>	<b>KN/m<sup>2</sup></b>	<b>Kgf/m<sup>2</sup></b>
Corredores y Escaleras	3.0	300
Oficinas	2.0	200

## 7.0 FUERZAS SISMICAS

La estructura de la edificación se clasificó como: **A.3.2.1.3-Sistema de pórtico**, Es un *sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales, resistente a momento con capacidad mínima de disipación de energía(a. De concreto)*. El diseño de los elementos estructurales y sus conexiones se realiza cumpliendo los requisitos exigidos para el grado de capacidad de disipación de energía requerido del material el cual se empleó el grado de capacidad

mínima de disipación de energía: **DMI (A.3.1.3)**. El valor asignado de  $R_0$  para estas características es **2.5 (Tabla A.3-3 NSR-10)**, y *coeficiente de sobrerresistencia*  $\Omega_0$  de 3.0, sin irregularidad en planta en altura ni ausencia de redundancia respectivamente:  $\Phi_p=1.0$ ,  $\Phi_a=1.0$ ,  $\Phi_r=1.0$ . El valor del coeficiente de capacidad de disipación de energía para ser empleado en el diseño, corresponde al coeficiente de disipación de energía básico,  $R_0$ , multiplicado por los coeficientes de reducción de capacidad de disipación de energía por irregularidades en altura, en planta, y por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica  $R = \Phi_a \Phi_p \Phi_r R_0$ .

Se efectúa el diseño de los elementos y sus conexiones utilizando todas las solicitaciones requeridas por el Título B del Reglamento, debidamente combinadas según se exige allí. Las fuerzas sísmicas obtenidas del análisis  $F_s$ , se reducen, dividiéndolas por el coeficiente de capacidad de disipación de energía  $R$ , correspondiente al sistema estructural de resistencia sísmica, para obtener las fuerzas sísmicas reducidas de diseño  $E = F_s / R$  que se emplean en las combinaciones de carga prescritas en el Título B.

### 7.1 Movimiento sísmico de diseño (A.2.2, NSR-10)

El movimiento sísmico de diseño se define para una probabilidad del diez por ciento de ser excedido en un lapso de cincuenta años en función de la *aceleración pico efectiva*, representada por el parámetro  $A_a$ , y de la *velocidad pico efectiva*, representada por el parámetro  $A_v$ . Los valores de estos coeficientes, para efectos de este Reglamento, deben determinarse de acuerdo con A.2.2.2 y A.2.2.3. En el mapa de valores de  $A_a$  y  $A_v$ , Barranquilla está ubicada en la **región 2** para la cual el valor de la aceleración pico efectiva es  $A_a = 0.10$  y de la velocidad pico efectiva  $A_v = 0.10$  (*Figura A.2.3-2 y Figura A.2.3-3, NSR-10*).

### 7.2 Zona de amenaza sísmica (A.2.3, NSR-10)

Barranquilla se localiza dentro de la **Zona de amenaza sísmica baja** o sea el conjunto de lugares en donde  $A_a$  y  $A_v$  es menor o igual a 0.10 (*Figura A.2.3-2 y Figura A.2.3-3, NSR-10*).

### 7.3 Efectos locales (A.2.4, NSR-10)

Se prescriben dos factores de amplificación del espectro por efectos de sitio,  $F_a$  y  $F_v$ , los cuales afectan la zona del espectro de períodos cortos y períodos intermedios, respectivamente. Los efectos locales de la respuesta sísmica de la edificación deben evaluarse con base en los perfiles de suelo dados a continuación, independientemente del tipo de cimentación empleado. La identificación del perfil de suelo se realiza a partir de la superficie del terreno. Cuando existan sótanos, o en edificio en ladera, el ingeniero geotecnista, de acuerdo con el tipo de cimentación propuesta, puede variar el punto a partir del cual se inicia la definición del perfil, por medio de un estudio acerca de la interacción que pueda existir entre la estructura de contención y el suelo circundante; pero en ningún caso este punto puede estar por debajo de la losa sobre el terreno del sótano inferior.



### 7.3.1 Tipo de perfil de suelo (A.2.4.2, NSR-10)

Se definen seis tipos de perfil de suelo los cuales se presentan en la **tabla A.2.4-1**. Los parámetros utilizados en la clasificación son los correspondientes a los 30 m superiores del perfil para los perfiles **tipo A a E**. Para el perfil **tipo F** se aplican otros criterios y la respuesta no debe limitarse a los 30 m superiores del perfil en los casos de perfiles con espesor de suelo significativo.

### 7.3.2 Definición del tipo de perfil de suelo (A.2.4.4, NSR-10)

El ingeniero geotecnista (Construsuelos Ltda, Ing Antonio Vergel), definió un perfil de suelo **Tipo D. Ver Informe de suelos.**

### 7.4 Coeficiente de Ampliación (A.2.4.5.5 - A.2.4.5.6, NSR-10)

En la **tabla A.2.4-3** se dan los valores del coeficiente  $F_a$  que amplifica las ordenadas del espectro en roca para tener en cuenta los efectos de sitio en el rango de períodos cortos del orden de  $T_0$ , como muestra la **figura A.2.4-1**. Para valores intermedios de  $A_a$  se permite interpolar linealmente entre valores del mismo tipo de perfil.

En la **tabla A.2.4-4** se dan los valores del coeficiente  $F_v$  que amplifica las ordenadas del espectro en roca para tener en cuenta los efectos de sitio en el rango de períodos intermedios del orden de 1s. Estos coeficientes se presentan también en la **figura A.2.4-2**. Para valores intermedios de  $A_a$  se permite interpolar linealmente entre valores del mismo tipo de perfil.

### 7.4 Coeficiente de Importancia (A.2.5, NSR-10)

#### 7.4.1 Grupo de uso (A.2.5.1, NSR-10)

El proyecto se definió como una edificación de atención a la comunidad. Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo IV. Por tal motivo clasificamos su Grupo de uso como estructura de ocupación especial (Grupo **III**).

#### 7.4.2 Coeficiente de Importancia (A.2.5.2, NSR-10)

El **Coeficiente de Importancia,  $I$** , modifica el espectro, y con ello las fuerzas de diseño, de acuerdo con el grupo de uso a que esté asignada la edificación para tomar en cuenta que para edificaciones de los **grupos II, III y IV** deben considerarse valores de aceleración con una probabilidad menor de ser excedidos que aquella del diez por ciento en un lapso de cincuenta años considerada en el **numeral**

**A.2.2.1.** Los valores de I se dan en la **tabla A.2.5-1**. De acuerdo con la clasificación anterior (**Grupo III**) el coeficiente de importancia (I) es **1.25** (**Tabla A.2.5-1, NSR-10**).

## 7.5 Determinación del espectro de diseño (A.2.6, NSR-10)

La forma del espectro elástico de aceleraciones (**A.2.6.1, NSR-10**),  $S_a$  expresada como fracción de la gravedad, para un coeficiente de cinco por ciento (5%) del amortiguamiento crítico, que se debe utilizar en el diseño, se da en la **figura A.2.6-1** y se define por medio de la **ecuación A.2.6-1**, con las limitaciones dadas en **A.2.6.1.1 a A.2.6.1.3**.

$$S_a = \frac{1.2 A_v F_v I}{T}, \quad (\text{A.2.6-1})$$

El valor del período fundamental de la edificación, T, debe obtenerse a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, en la dirección bajo consideración, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura.

El valor de T no puede exceder  $C_u T_a$ , donde  $C_u$  se calcula por medio de la ecuación **A.4.2-2** y  $T_a$  se calcula de acuerdo con **A.4.2-3**.

$$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v, \quad (\text{A.4.2-2})$$

$$C_u = 1.75 - 1.2 * 0.1 * 2.4 = 1.462$$

$$C_u > 1.2$$

$$C_u T_a = 1.462 * 0.1502 = 0.2196$$

Donde  $T_a$  se calcula de acuerdo a A.4.2 - 3.

**Pero  $C_u$  no debe ser menor de 1.2.**

Alternativamente el valor de T puede ser igual al período fundamental aproximado,  $T_a$ , que se obtenga por medio de la ecuación **A.4.2-3**.

$$T_a = C_t h^\alpha, \quad (\text{A.4.2-3})$$

Donde  $C_t$  y  $\alpha$  tienen los valores dados en la **tabla A.4.2-1**.

<b>Tabla A.4.2-1.</b>		
<b>Valor de los parámetros <math>C_t</math> y <math>\alpha</math> para el cálculo del período aproximado <math>T_a</math></b>		
<b>Sistema estructural de resistencia sísmica</b>	<b><math>C_t</math></b>	<b><math>\alpha</math></b>
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.047	0.9
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.8

Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excéntricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería	0.049	0.75
Alternativamente, para sistemas de muros estructurales de concreto reforzado o mampostería estructural, pueden emplearse los siguientes parámetros $C_t$ y $\alpha$ , donde $C_w$ se calcula utilizando la ecuación A.4.2-4.	$\frac{0.0062}{\sqrt{C_w}}$	1.00

$$T_a = T = 0.047 * (3.635)^{0.9} = 0.1502 \text{ s}$$

$$S_a = \frac{1.2 * 0.1 * 2.4 * 1.25}{0.1502} = 2.397$$

Para períodos de vibración menores de  $T_C$ , calculado de acuerdo con la ecuación **A.2.6-2**, el valor de  $S_a$  puede limitarse al obtenido de la ecuación **A.2.6-3**.

$$T_c = 0.48 \frac{A_v F_v}{A_a F_a}, \text{ (A.2.6-2)}$$

y

$$S_a = 2.5 A_a F_a I, \text{ (A.2.6-3)}$$

Para períodos de vibración mayores que  $T_L$ , calculado de acuerdo con la ecuación **A.2.6-4**, el valor de  $S_a$  no puede ser menor que el dado por la ecuación **A.2.6-5**.

$$T_L = 2.4 F_v, \text{ (A.2.6-4)}$$

y

$$S_a = \frac{1.2 A_v F_v T_L I}{T^2}, \text{ (A.2.6-5)}$$

El periodo de vibración ( $T_c$ ), en segundos, correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante del espectro de diseño, para periodos cortos, y la parte descendente del mismo se calcula por la Formula **A.2.6-2 NSR-10**.

$$T_c = 0.48 \frac{0.1 * 2.4}{0.1 * 1.6} = 0.72 \text{ s}$$

$$T_L = 2.4 * 2.4 = 5.76 \text{ s}$$

$$S_a = \frac{1.2 * 0.1 * 2.4 * 5.76 * 1.25}{0.1502^2} = 91.965$$

Como el periodo de vibración de la estructura ( $T$ ) es menor que el periodo de vibración ( $T_c$ ), en **NSR-10** se permite utilizar una aceleración máxima horizontal de diseño ( $S_a$ ) calculada por la Formula **A.2.6-3 NSR-10**.

$$S_a = 2.5 * 0.1 * 1.6 * 1.25 = 0.50 \text{ de la aceleración de la gravedad.}$$

**$S_a = 0.50$**  de la aceleración de la gravedad.

***EVALUACION DE CARGAS SISMICAS***			
METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE			
Proyecto : EDIFICACIÓN DE UN PISO			
$F_a = 1.6$	$S_{a\text{inte}} = 2.397$	$\alpha = 0.90$	
$A_a = 0.1$	$S_{a\text{max}} = 0.500$	$S_{a\text{min}} = 91.965$	$C_t = 0.047$
$A_d =$	$T_a = T = 0.15016$	<b><math>S_a = 0.500</math></b>	$R = 2.5$
Tipo de Perfil = D	$T_c = 0.720$	$K = 1.00$	$F_s = 115,690 \text{ N}$
$I = 1.25$	$T_L = 5.76$		$E = 46,276 \text{ N}$
$\phi_p = 1.0$	$g = 10 \text{ m/s}^2$	$C_u T_a = 0.2195$	
$\phi_a = 1.0$	$M = 23,138 \text{ Kgf}$	$C_u = 1.462 \text{ (Cu} \geq 1.2)$	
$\phi_r = 1.0$		$F_v = 2.4$	
$\Omega_o = 3.0$	SISTEMA ESTRUCTURAL: Pórticos Resistente a Momentos		$A_v = 0.1$
$R_o = 2.5$			

## 7.6 Método de la Fuerza Horizontal Equivalente: FHE (A.4.3, NSR-10).

Para el análisis del sistema de resistencia sísmica, se utilizó el Método de la Fuerza Horizontal Equivalente, ya que la edificación se ubica en la zona de amenaza sísmica baja.

El cortante sísmico en la base,  $V_s$ , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M, \text{ (A.4.3-1)}$$

El valor de  $S_a$  en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en **A.2.6** para el período  $T$  de la edificación. El termino  $g * M$  es equivalente en este caso al peso muerto total del edificio.

La fuerza sísmica horizontal,  $F_x$ , en cualquier nivel  $x$ , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_x, \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)}, \quad (\text{A.4.3-3})$$

Donde  $k$  es un exponente relacionado con el período fundamental,  $T$ , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para  $T$  menor o igual a 0.5 segundos,  $k=1.0$ ,
- (b) Para  $T$  entre 0.5 y 2.5 segundos,  $k=0.75+0.5T$ , y
- (c) Para  $T$  mayor que 2.5 segundos,  $k=2.0$ .

Se determina la Irregularidad en planta y en altura:

$$1.4 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right), \quad 1aP \rightarrow \phi_p = 0.9$$

$$\Delta_1 > 1.4 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right), \quad 1bP \rightarrow \phi_p = 0.8$$

$$a) 1.3b, \quad \text{Tipo } 3A \rightarrow \phi_a = 0.9$$

SENTIDO X IRREGULARIDAD EN PLANTA				SERVICIO		$1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$	$\Delta_1>1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$	$\Delta_1<1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$	
	Coef. Capac. Disipación de Energía básio	NUDO							DESPLAZAMIENTO
		R0			$\Delta_1$	$\Delta_2$		$\phi_p$	$\phi_p$
					cm	cm			
NIVEL 1	2.5	1	13	1.553121	1.742367	1.9773		1.0	

SENTIDO Y IRREGULARIDAD EN PLANTA				<i>SERVICIO</i>				$1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$	$\Delta_1>1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$	$\Delta_1\backslash 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$
	Coef. Capac. Disipación de Energía básico	NUDO								
		R0			$\Delta_1$	$\Delta_2$		$\phi_p$	$\phi_p$	
					cm	cm				
NIVEL 1	2.5	1	2	1.543492	1.608515	1.891204		1.0		

SENTIDO X IRREGULARIDAD EN PLANTA		UMBRALES SERVICIO		$1.2 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$		$\Delta_1 \left( 1.2 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \right)$		$\Delta_2 \left( 1.2 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \right)$	
	Coef. Capac. Disipación de Energía básico								
		NUDO		DESPLAZAMIENTO					
	R <sub>0</sub>			Δ <sub>1</sub>	Δ <sub>2</sub>		Φ <sub>p</sub>		Φ <sub>p</sub>
				cm	cm				
NIVEL 1	2.5	1	13	0.279562	0.313626	0.3559			1.0

SENTIDO Y IRREGULARIDAD EN PLANTA		UMBRALES SERVICIO		$1.2 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$		$\Delta_1 \left( 1.2 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \right)$		$\Delta_2 \left( 1.2 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \right)$	
	Coef. Capac. Disipación de Energía básico								
		NUDO		DESPLAZAMIENTO					
	R <sub>0</sub>			Δ <sub>1</sub>	Δ <sub>2</sub>		Φ <sub>p</sub>		Φ <sub>p</sub>
				cm	cm				
NIVEL 1	2.5	1	2	0.277828	0.289533	0.340417			1.0

## 7.7 Capítulo A.12 Requisitos Especiales para Edificaciones Indispensables de los grupos de uso III y IV

**El propósito (A.12.1.1, NSR-10)** del presente Capítulo contiene los requisitos adicionales, a los contenidos en los capítulos restantes del presente Título, que se deben cumplir en el diseño y construcción sísmo resistente de las edificaciones pertenecientes al grupo de uso IV, definido en A.2.5.1.1, y las incluidas en los literales (a), (b), (c) y (d) del grupo de uso III, tal como lo define A.2.5.1.2, esenciales para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de una emergencia, incluyendo un sismo, con el fin de garantizar que puedan operar durante y después de la ocurrencia de un temblor, con el fin de garantizar que puedan operar durante y después de la ocurrencia de un temblor. En relación con las edificaciones incluidas en los literales (e) y (f) del Grupo III, como lo define A.2.5.1.2, queda a decisión del propietario en el primer caso o de la autoridad competente en el segundo definir si se requiere adelantar el diseño de ellas según los requisitos especiales del Capítulo A.12.

La Metodología (A.12.1.3, NSR-10) para la determinación de la operatividad de la edificación con posterioridad a la ocurrencia de un sismo se realiza verificando que la edificación se mantiene dentro del rango elástico de respuesta al verse sometida a unas solicitaciones sísmicas correspondientes al inicio del daño, o umbral de daño.

El **procedimiento de verificación (A.12.1.4, NSR-10)** además de los pasos que deben cumplirse en el diseño de la edificación presentados en A.1.3.4, deben realizarse los siguientes pasos adicionales,

con el fin de verificar que la estructura y los elementos no estructurales se mantienen dentro del rango elástico de respuesta cuando se presenten los movimientos sísmicos correspondientes al umbral de daño:

**Paso A. Movimientos sísmicos correspondientes al umbral de daño**

**Paso B. Fuerzas sísmicas correspondientes al umbral de daño**

**Paso C. Análisis de la estructura para las fuerzas sísmicas correspondientes al umbral de daño**

**Paso D. Verificación para el umbral de daño**

Movimientos Sísmicos del Umbral de Daño (A.12.2, NSR-10), los movimientos sísmicos del umbral de daño (A.12.2.1, NSR-10), se definen para una probabilidad del ochenta por ciento de ser excedidos en un lapso de cincuenta años, en función de la aceleración pico efectiva al nivel del umbral de daño, representada por el parámetro  $A_d$ . El valor de este coeficiente, para efectos del presente Reglamento, debe determinarse de acuerdo con A.12.2.2 y A.12.2.3.

Se determina el número de la región (A.12.2.2, NSR-10), en donde está localizada la edificación usando el Mapa de la **figura A.12.2-1**. El valor de  $A_d$  se obtiene de la **tabla A.12.2-1**, en función del número de la región, o para las ciudades capitales de departamento utilizando la **tabla A.12.2-2** y para los municipios del país en el **Apéndice A-4**, incluido al final del presente Título.

**Espectro Sísmico para el Umbral de Daño (A.12.3, NSR-10)**, los parámetros para determinar el espectro de aceleraciones horizontales (A.12.3.1, NSR-10) para el umbral de daño en el campo elástico, para un amortiguamiento crítico de dos por ciento (2%), que se debe utilizar en las verificaciones del umbral de daño, se dan en la **figura A.12.3-1**. El espectro del umbral de daño se define por medio de la **ecuación A.12.3-1**, en la cual el valor  $T$  es el mismo que se utilizó para obtener el espectro sísmico de diseño de la edificación en el **Capítulo A.2** y el valor de  $S$  es igual a  $1.25F_v$ , siendo  $F_v$  el valor del coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos intermedios debida a los efectos de sitio que se obtiene de acuerdo con la **sección A.2.4**, empleando allí para  $A_v$  el valor de  $A_d$  según A.12.2. Además deben cumplirse las limitaciones dadas en A.12.3.2 a A.12.3.4.

$$S_{ad} = \frac{1.5A_d\bar{S}}{T} = \frac{1.5 * 0.03 * (1.25 * 2.4)}{0.1502} = 0.8988$$

$$S_{ad} = A_d(1.0 + 8T) = 0.03 * (1.0 + 8 * 0.1502) = 0.066$$

$$T_{Cd} = 0.5\bar{S} = 0.5 * 1.25 * 2.4 = 1.5$$

$$S_{ad} = 3.0A_d = 3.0 * 0.03 = 0.09$$

$$T_{Ld} = 2.4\bar{S} = 2.4 * 1.25 * 2.4 = 7.2$$

$$S_{ad} = \frac{1.5A_d\bar{S}T_{Ld}}{T^2} = \frac{1.5 * 0.03 * 1.25 * 2.4 * 7.2}{0.1502^2} = 43.08$$

Como el periodo de vibración del sistema elástico (en segundos) de la estructura (T) es menor que el periodo de vibración ( $T_{Cd}$ ), la **NSR-10** permite utilizar el espectro de aceleraciones horizontales para el umbral de daño en el campo elástico de diseño ( $S_{ad}$ ) calculada por la Formula **A.12.3-2 NSR-10**.

$S_{ad} = 0.09$  de la aceleración de la gravedad.

**7.8 La configuración estructural de la edificación (A.3.3, NSR-10)**, debe clasificarse como regular o como irregular en planta y en altura o como redundante o con ausencia de redundancia. Se sabe que no solamente es la forma exterior de ella y su tamaño, sino la naturaleza, las dimensiones y la localización de los elementos estructurales, y no estructurales, que afecten el comportamiento de la edificación ante las solicitaciones sísmicas.

Se determina la Irregularidad en planta y en altura:

$$1.4\left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 \rangle 1.2\left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2}\right), \quad 1aP \rightarrow \phi_p = 0.9$$

$$\Delta_1 \rangle 1.4\left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2}\right), \quad 1bP \rightarrow \phi_p = 0.8$$

$$a) 1.3b, \quad \text{Tipo } 3A \rightarrow \phi_a = 0.9$$

Se toman los desplazamientos del software, cuando el sismo actúa el 100% en el sentido X e Y. Se toma primero del primer nivel o losa en el sentido X(SX) y luego en el sentido Y(SY) del mismo piso. Luego se procede igual para el segundo nivel.

## 8.0 COMBINACIONES DE CARGAS

### 8.1 Diseño estructural

Basándose en el apéndice C-C, Factores de carga y reducción de la resistencia alternativa: Este Apéndice es nuevo y permite el uso de las ecuaciones de combinación de carga y los factores de reducción de resistencia  $\phi$  que se empleaban en el Reglamento de 1984 y en el NSR-98.

Para el diseño estructural se utilizaron las combinaciones básicas que requiere la NSR-98 en el párrafo B.2.4.2., para el método del estado límite de resistencia.



- 1-  $1.40*D + 1.70*L$
- 2-  $0.90*D + 1.00*E$
- 3-  $1.05*D + 1.28*L + 1.0*E$

La fuerza E utilizada en las anteriores ecuaciones es igual a  $E = F_s / R$ . Se estudió el efecto de la variabilidad del sentido de la fuerza sísmica y se tuvo en cuenta sus efectos ortogonales (100% en un sentido y 30% en el sentido perpendicular). Para aplicación de las combinaciones de carga en el programa Etabs, se emplearon las siguientes 6 hipótesis básicas de carga.

- 1 -  $1.4*CM + 1.7*CV$
- 2 -  $0.9 (1.4*CM + 1.7*CV)$
- 3 - *Fuerza Sísmica en el sentido +X más 5% de excentricidad.*
- 4 - *Fuerza Sísmica en el sentido +Y más 5% de excentricidad.*
- 5 - *Fuerza Sísmica en el sentido – X más 5% de excentricidad.*
- 6 - *Fuerza Sísmica en el sentido – Y más 5% de excentricidad.*

## 8.2 Derivas de diseño

Las derivas de diseño límite para esta estructura se fijaron de acuerdo al párrafo A.6.4.1 NSR-10 como el 1.0% de la altura del piso.

A.6.4.1 La deriva máxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento de A.6.3.1, no puede exceder los límites establecidos en la tabla A.6.4-1, en la cual la deriva máxima se expresa como un porcentaje de la altura de piso  $h_{pi}$  :

Tabla A.6.4-1 Derivas máximas como porcentaje de $h_{pi}$	
<i>Estructura de:</i>	<i>Deriva máxima</i>
Concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	$1.0\% \left( \Delta_{\max}^i \leq 0.01h_{pi} \right)$
De mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3	$0.5\% \left( \Delta_{\max}^i \leq 0.005h_{pi} \right)$

Altura del piso para efectos de diseño = 3.735 m.

Deriva Límite =  $0.010 * 3.51 \text{ m} = \mathbf{0.0351 \text{ m}}$

Deriva Máxima (A.6.3.1). La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

A.6.3.1.1 — En edificaciones regulares e irregulares que no tengan irregularidades en planta de los tipos 1aP ó 1bP (véase la tabla A.3-6), o edificaciones con diafragma flexible, la deriva máxima para el piso  $i$ ,  $\Delta_{\max}^i$ , corresponde a la mayor deriva de las dos direcciones principales en planta,  $j$ , calculada como el valor absoluto de la diferencia algebraica de los

desplazamientos horizontales del centro de masa del diafragma del piso  $i$ ,  $\delta_{cm,j}$ , en la dirección principal en planta bajo estudio con respecto a los del diafragma del piso inmediatamente inferior  $(i-1)$  en la misma dirección, incluyendo los efectos P-Delta.

$$\Delta_{\max}^i = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (\delta_{tot,j}^i - \delta_{tot,j}^{i-1})^2}, \quad (\text{A.6.3-1})$$

Alternativamente se pueden usar procedimientos para estimar respuestas máximas de cantidades vectoriales. El cumplimiento del cálculo de la deriva para cualquier punto del piso se puede realizar verificándola solamente en todos los ejes verticales de columna y en los puntos localizados en los bordes de los muros estructurales. La máxima deriva del piso  $i$ ,  $\Delta_{\max}^i$ , corresponde a la máxima deriva que se obtenga de todos los puntos así estudiados dentro del mismo piso  $i$ .

Se toman los datos arrojados del Software.

### 8.3 Requisitos de la Deriva para el Umbral de Daño (A.12.5, NSR-10)

Los desplazamientos horizontales para el umbral de daños (A.12.5.1, NSR-10), en las dos direcciones principales en planta, que tienen todos los grados de libertad de la estructura al verse afectada por los movimientos sísmicos para el umbral de daño, definidos en A.12.2, se determinan por medio del análisis estructural realizado utilizando el método de análisis definido en A.12.4 y con las rigideces indicadas en A.12.4.2. Los desplazamientos horizontales para el umbral de daño, en cualquiera de las direcciones principales en planta y para cualquier grado de libertad de la estructura, se obtienen por medio de la ecuación A.6.2-1, con la excepción de que no hay necesidad de incluir los desplazamientos causados por los efectos P-Delta.

La deriva máxima, para el umbral de daño (A.12.5.2, NSR-10), en cualquier punto del piso bajo estudio se obtiene por medio de la ecuación A.6.3-1.

$$\Delta_{\max}^i = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (\delta_{tot,j}^i - \delta_{tot,j}^{i-1})^2}, \quad (\text{A.6.3-1})$$

Límites de la deriva para el umbral de daño (A.12.5.3, NSR-10), la deriva máxima, para el umbral de daño, evaluada en cualquier punto de la estructura, determinada de acuerdo con el procedimiento de A.12.5.2, no puede exceder los límites establecidos en la **tabla A.12.5-1**, en la cual la deriva máxima se expresa como un porcentaje de la altura de piso  $h_{pi}$ :

Tabla A.12.5-1 Derivas máximas para el umbral de daño como porcentaje de $h_{pi}$	
Estructura de:	Deriva máxima

Concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.12.5.3.1	$0.4\% \left( \Delta_{\max}^i \leq 0.0040 h_{pi} \right)$
De mampostería que cumplen los requisitos de A.12.5.3.2	$0.2\% \left( \Delta_{\max}^i \leq 0.0020 h_{pi} \right)$

Altura del piso para efectos de diseño = 3.735 m.

Deriva Límite =  $0.0040 * 3.51 \text{ m} = \mathbf{0.01404\text{m}}$

## 9.0 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

### 9.1 Losa maciza

El refuerzo para retracción de fraguado y variación de temperatura se calculo de acuerdo al parágrafo C.7.12.1 y C.7.12.2.

Espesor de la loseta: 0.1 m      Espaciamiento máximo  $s = 5 * 0.10\text{m} = 0.5\text{m}$ ,  
del refuerzo de retracción

$$s \leq 5h \qquad s \leq 5 * 100\text{mm} = 500\text{mm}$$

$$s \leq 450\text{mm} \qquad s \leq 450\text{mm}$$

Colocar Malla electrosoldada de 8 mm cada 0.15 m (6.00 m x 2.35 m). Traslapo mínimo 25 cm.

$$R_o = 0.503 / (10 * 15) = 0.0033 > 0.0018, \text{ OK.}$$

### 9.2 Cargas

La carga total sobre las vigas se determinó de la siguiente forma: Se tomó el peso total de las cargas de Acabados y Elementos estructurales sin incluir el peso de las vigas ni vigas de borde.

Área de las losas por Bloque , Ver Anexos.

<b>Elementos estructurales</b>	<b>2.4 kN/m<sup>2</sup></b>
Placa Maciza o Losa      0.10*24	2.40

<b>Cargas mínimas Horizontales :</b>	<b>1.525 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Rellenos de Piso</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Concreto con piedra	0.025
<b>Pisos y Acabados</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

Afinado (25 mm) sobre concreto de agregado pétreo	1.50
---	------

<b>Cargas mínimas Verticales :</b>	<b>0.00 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Muros</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Muros	0.458
<b>Ventanas</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Ventanas, vidrio, entramado y marco	0.00
<b>Enchapes</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Enchape en Granito	0.017

<b>Total Cargas Muertas</b>	<b>2.4+1.525+0.475</b>	<b>4.4 kN/m<sup>2</sup></b>
-----------------------------	------------------------	-----------------------------

<b>Total Cargas Vivas</b>	<b>Salones de clases</b>	<b>2.00 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Total Cargas Vivas</b>	<b>Corredores y Escaleras</b>	<b>5.00 kN/m<sup>2</sup></b>

<b>Carga de Servicio</b>	<b>4.4+ 2.0</b>	<b>6.40 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Mayorada</b>	<b>1.4*4.40 + 1.7*2.0</b>	<b>9.56 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Factor de Carga (F.C.)</b>	<b>9.56 / 6.40</b>	<b>1.49</b>

#### **Peso propio vigas**

Vigas de Carga y Sismo	0.40*0.40*24	3.84 kN/m
Vigas de carga y sismo Mayoradas	3.84*1.4	5.376 kN/m

## **10.0 Diseño de Cimentación**

- Tipo de Cimentación: Zapata individual, con vigas de amarre.
- La profundidad de cimentación ( $D_f$ ) = 1.00 m con respecto a la cota actual del terreno, más un solado de espesor de 5 cm.
- $Q_{adm} = 14.10 \text{ t / m}^2 = 1.41 \text{ Kgf / cm}^2 = 141.0 \text{ kPa}$

Donde ;

$Q_{adm}$ = Carga Admisible.

Se deben seguir las recomendaciones del estudio de suelos.

**Vigas de Amarre de la Cimentación (C.15.13, NSR-10).** Fuerzas de diseño (C.15.13.1) – En el diseño de las vigas de amarre de cimentación, deben cumplirse los siguientes requisitos:

- (a) Los de **A.3.6.4.2** con respecto a las fuerzas axiales que debe resistir la viga de amarre por efectos sísmicos,
- (b) Las recomendaciones que al respecto contenga el estudio geotécnico, y
- (c) Las del Título H del Reglamento.

Dimensiones mínimas (**C.15.13.3, NSR-10**). Las dimensiones de las vigas de amarre deben establecerse en función de las solicitaciones que las afecten, dentro de las cuales se cuentan la resistencia a fuerzas axiales por razones sísmicas y la rigidez y características para efectos de diferencias de carga vertical sobre los elementos de cimentación y la posibilidad de ocurrencia de asentamientos totales y diferenciales.

Las vigas de amarre (**C.15.13.3.1, NSR-10**), deben tener una sección tal que su mayor dimensión debe ser mayor o igual a la luz dividida por **20** para estructuras con capacidad especial de disipación de *energía (DES)*, a la luz dividida por **30** para estructuras con capacidad moderada de disipación de *energía (DMO)* y a la luz dividida por **40** para estructuras con capacidad mínima de disipación de *energía (DMI)*.

**A.3.6.4 — AMARRES Y CONTINUIDAD** — Todos los elementos estructurales deben interconectarse. La conexión y los elementos conectores deben ser capaces de transmitir las fuerzas sísmicas inducidas por las partes que conectan; además de los requisitos del Capítulo A.8, deben cumplirse los siguientes requisitos:

**A.3.6.4.1 — Partes de la edificación** — Cualquier parte o porción de la edificación que forme un conjunto indistintamente diferenciado del resto de la estructura, pero que esté estructuralmente vinculado a ésta, debe estar vinculada y amarrada al resto de la edificación por medio de elementos de conexión cuya resistencia se diseñe teniendo en cuenta las fuerzas axiales, de corte y de flexión transmitidas por la interacción entre las partes bajo las combinaciones de carga especificadas en el Título B. La fuerza sísmica involucrada, como mínimo, debe ser  $(0.40A_{ag})$  veces la masa de la parte o porción. Es particularmente importante que, en el caso de esta conexión, en el análisis no se utilice nudo maestro u otro método de igualación de grados de libertad para el análisis bajo cargas laterales.

Vigas de amarre en la cimentación (**A.3.6.4.2, NSR-10**). Los elementos de cimentación, tales como zapatas, dados de pilotes, pilas o "caissons", etc., deben amarrarse por medio de elementos capaces de resistir en tensión o compresión una fuerza no menor de  $(0.25A_a)$  veces la carga vertical total del elemento que tenga la mayor carga entre los que interconecta, además de las fuerzas que le transmita la superestructura. Para efectos del diseño de la cimentación debe cumplirse lo prescrito en A.3.7.

**A.1.5.3 - MEMORIAS** - Los planos deben ir acompañados por memorias de diseño y cálculo en las cuales se describan los procedimientos por medio de los cuales se realizaron los diseños.

**A.1.5.3.1 - Memorias Estructurales** - *Los planos estructurales que se presenten para obtener la licencia de construcción deben ir acompañados de la memoria justificativa de cálculos, firmada por el Ingeniero que realizó el diseño estructural. En esta memoria debe incluirse*

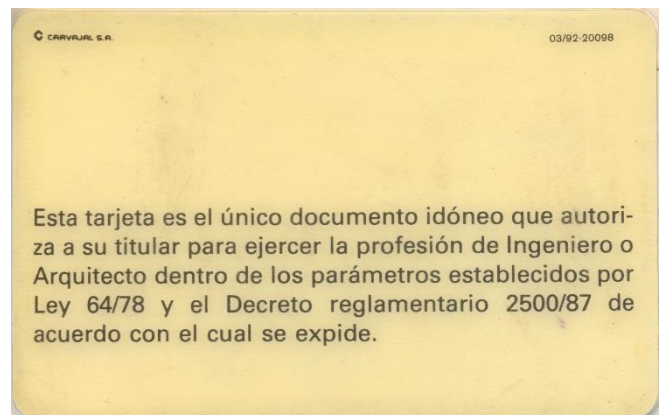
una descripción del sistema estructural usado, y además deben anotarse claramente las cargas verticales, el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, el cálculo de la fuerza sísmica, el tipo de análisis estructural utilizado y la verificación de que las derivas máximas no fueron excedidas. *Cuando se use un equipo de procesamiento automático de información, además de lo anterior, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el modelo digital y su análisis estructural y los datos de entrada al procesador automático debidamente identificados. Los datos de salida pueden utilizarse para ilustrar los resultados y pueden incluirse en su totalidad en un anexo a las memorias de cálculo, pero no pueden constituirse en sí mismos como memorias de cálculo, requiriéndose de una memoria explicativa de su utilización en el diseño.*

*Carlos Hasbun C.*

---

**I.C. CARLOS HASBUN CACERES**

Ingeniero Civil  
Especialista en Estructuras  
Mat. # 08202-42244 Atl.



## DISEÑO ESTRUCTURAL

File: I.E.D. VILLAS DE SAN PABLO BLOQUE DE SERVICIO, Units: Kgf-cm

PROYECTO	: I.E.D. VILLAS DE SAN PABLO
PROPIETARIO	: DISTRITO DE BARRANQUILLA / DPTO DEL ATLÁNTICO
DIRECCION	: CALLE 142A CON CARRERA 26B
BARRIO	: CORREGIMIENTO DE JUAN MINA
CIUDAD	: CORREGIMIENTO DE JUAN MINA, JURISDIPCION DE BARRANQUILLA / DPTO ATLÁNTICO

<b>CALCULOS ESTRUCTURALES</b> Ing. Carlos Hasbún Cáceres. Mat. # 08202-42244 Atlántico E-Mail: carloshasbun11@yahoo.es
---

### BLOQUE DE SERVICIO

#### S U P P O R T   R E A C T I O N S

STORY	POINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	1	CM	535.87	81.27	4489.05	-9576.172	63165.865	80.796
BASE	1	CV	149.89	23.90	1050.81	-2829.597	17614.927	15.093
BASE	2	CM	-514.81	88.44	4481.59	-10808.557	-59538.255	80.796
BASE	2	CV	-145.91	25.14	1048.58	-3048.596	-16930.173	15.093
BASE	3	CM	977.67	-6.92	8639.11	722.517	114516.141	80.796
BASE	3	CV	316.14	-1.28	2420.66	110.870	36985.313	15.093
BASE	4	CM	-965.49	1.19	8634.23	-618.945	-112416.516	80.796
BASE	4	CV	-313.81	0.51	2425.13	-172.193	-36583.674	15.093
BASE	5	CM	1040.61	7.23	8736.05	-930.132	121613.005	80.796
BASE	5	CV	344.40	2.55	2501.51	-336.802	40237.892	15.093
BASE	6	CM	-1037.78	13.49	8667.22	-2055.457	-121113.219	80.796
BASE	6	CV	-343.91	2.38	2461.09	-390.192	-40147.364	15.093
BASE	7	CM	928.87	9.54	8832.76	-1199.647	108294.916	80.796
BASE	7	CV	312.71	2.61	2519.86	-343.162	36486.571	15.093
BASE	8	CM	-761.31	50.92	12162.74	-6426.450	-89093.997	80.796
BASE	8	CV	-273.38	18.29	3430.34	-2248.286	-31960.520	15.093
BASE	9	CM	-115.04	238.97	6585.65	-28626.594	-13619.220	80.796
BASE	9	CV	-24.73	71.36	1525.83	-8490.947	-2921.272	15.093
BASE	10	CM	32.79	311.94	7691.27	-37414.964	3645.669	80.796
BASE	10	CV	9.45	101.22	1908.99	-12027.353	1070.438	15.093
BASE	11	CM	0.95	199.32	10343.98	-24512.952	-72.538	80.796
BASE	11	CV	0.73	73.41	2577.55	-8826.475	52.612	15.093
BASE	12	CM	-93.17	127.44	4732.39	-16364.355	-11064.222	80.796
BASE	12	CV	-27.31	36.15	965.23	-4520.797	-3222.309	15.093
BASE	13	CM	421.69	-89.15	4227.15	10325.726	48804.864	80.796
BASE	13	CV	126.67	-25.85	1005.21	2980.269	14712.049	15.093
BASE	14	CM	-264.11	-126.92	7384.96	14342.684	-31287.143	80.796
BASE	14	CV	-89.41	-44.56	1826.29	5091.395	-10523.655	15.093
BASE	15	CM	-118.84	-211.96	6585.98	24035.250	-14322.105	80.796
BASE	15	CV	-24.38	-65.43	1532.71	7484.757	-2928.827	15.093

BASE	16	CM	10.81	-318.57	5932.37	36219.319	819.494	80.796
BASE	16	CV	2.33	-101.40	1522.00	11635.106	190.137	15.093
BASE	17	CM	-5.41	-262.13	6273.53	29377.550	-1074.148	80.796
BASE	17	CV	-0.76	-86.52	1570.11	9851.481	-170.698	15.093
BASE	18	CM	-73.31	-114.13	3052.30	11847.745	-9004.263	80.796
BASE	18	CV	-18.71	-32.49	610.34	3495.093	-2266.086	15.093

P O I N T   D I S P L A C E M E N T S

STORY	POINT	LOAD	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
STORY1	1	SX	1.5531	0.1027	0.0054	-0.00006	0.00101	-0.00012
STORY1	1	SY	0.1133	1.5435	0.0071	-0.00087	0.00008	0.00011
STORY1	2	SX	1.5531	0.0300	-0.0048	-0.00002	0.00101	-0.00012
STORY1	2	SY	0.1133	1.6085	0.0066	-0.00090	0.00007	0.00011
STORY1	3	SX	1.5985	0.1027	0.0049	-0.00001	0.00104	-0.00012
STORY1	3	SY	0.0727	1.5435	-0.0025	-0.00022	0.00004	0.00011
STORY1	4	SX	1.5985	0.0300	-0.0052	0.00000	0.00104	-0.00012
STORY1	4	SY	0.0727	1.6085	-0.0031	-0.00023	0.00005	0.00011
STORY1	5	SX	1.6452	0.1027	0.0052	-0.00003	0.00107	-0.00012
STORY1	5	SY	0.0308	1.5435	-0.0002	-0.00041	0.00002	0.00011
STORY1	6	SX	1.6452	0.0300	-0.0053	-0.00001	0.00107	-0.00012
STORY1	6	SY	0.0308	1.6085	-0.0004	-0.00043	0.00002	0.00011
STORY1	7	SX	1.6946	0.1027	0.0056	-0.00002	0.00110	-0.00012
STORY1	7	SY	-0.0134	1.5435	0.0027	-0.00024	0.00000	0.00011
STORY1	8	SX	1.6946	0.0300	-0.0054	-0.00001	0.00110	-0.00012
STORY1	8	SY	-0.0134	1.6085	0.0029	-0.00025	-0.00001	0.00011
STORY1	9	SX	1.6946	-0.0139	0.0068	0.00000	0.00100	-0.00012
STORY1	9	SY	-0.0134	1.6478	0.0084	-0.00076	-0.00001	0.00011
STORY1	10	SX	1.6946	-0.0629	-0.0033	0.00003	0.00029	-0.00012
STORY1	10	SY	-0.0134	1.6917	0.0087	-0.00078	0.00000	0.00011
STORY1	11	SX	1.6946	-0.1091	0.0030	0.00005	0.00028	-0.00012
STORY1	11	SY	-0.0134	1.7330	0.0088	-0.00080	0.00000	0.00011
STORY1	12	SX	1.6946	-0.1543	-0.0082	0.00007	0.00094	-0.00012
STORY1	12	SY	-0.0134	1.7735	0.0091	-0.00082	-0.00001	0.00011
STORY1	13	SX	1.7424	0.1027	0.0051	-0.00006	0.00113	-0.00012
STORY1	13	SY	-0.0561	1.5435	-0.0065	-0.00090	-0.00004	0.00011
STORY1	14	SX	1.7424	0.0300	-0.0057	-0.00002	0.00113	-0.00012
STORY1	14	SY	-0.0561	1.6085	-0.0064	-0.00094	-0.00003	0.00011
STORY1	15	SX	1.7424	-0.0139	0.0071	0.00001	0.00103	-0.00012
STORY1	15	SY	-0.0561	1.6478	-0.0087	-0.00076	-0.00003	0.00011
STORY1	16	SX	1.7424	-0.0629	-0.0028	0.00002	0.00029	-0.00012
STORY1	16	SY	-0.0561	1.6917	-0.0085	-0.00078	-0.00001	0.00011
STORY1	17	SX	1.7424	-0.1091	0.0044	0.00006	0.00028	-0.00012
STORY1	17	SY	-0.0561	1.7330	-0.0090	-0.00080	-0.00001	0.00011
STORY1	18	SX	1.7424	-0.1543	-0.0069	0.00007	0.00096	-0.00012
STORY1	18	SY	-0.0561	1.7735	-0.0088	-0.00082	-0.00003	0.00011



STORY1	24	SX	1.6946	0.0096	-0.1936	-0.00001	0.00110	-0.00012
STORY1	24	SY	-0.0134	1.6268	0.0054	-0.00002	-0.00002	0.00011
STORY1	25	SX	1.7424	0.0096	-0.1992	-0.00001	0.00113	-0.00012
STORY1	25	SY	-0.0561	1.6268	-0.0008	-0.00002	-0.00003	0.00011
STORY1	26	SX	1.6946	0.0066	0.1783	0.00001	0.00100	-0.00012
STORY1	26	SY	-0.0134	1.6295	0.0070	-0.00005	-0.00001	0.00011
STORY1	27	SX	1.7424	0.0066	0.1833	0.00001	0.00103	-0.00012
STORY1	27	SY	-0.0561	1.6295	-0.0143	-0.00005	-0.00003	0.00011
STORY1	28	SX	1.5531	0.0664	0.0003	0.00000	-0.00048	-0.00012
STORY1	28	SY	0.1133	1.5760	0.0061	-0.00002	-0.00004	0.00011
STORY1	29	SX	1.5985	0.0664	-0.0001	0.00000	-0.00049	-0.00012
STORY1	29	SY	0.0727	1.5760	-0.0013	-0.00001	-0.00002	0.00011
STORY1	30	SX	1.6452	0.0664	0.0000	0.00000	-0.00051	-0.00012
STORY1	30	SY	0.0308	1.5760	-0.0003	0.00001	-0.00001	0.00011
STORY1	31	SX	1.6946	0.0664	0.0001	0.00000	-0.00052	-0.00012
STORY1	31	SY	-0.0134	1.5760	0.0013	-0.00001	0.00000	0.00011
STORY1	32	SX	1.7424	0.0664	-0.0002	0.00000	-0.00054	-0.00012
STORY1	32	SY	-0.0561	1.5760	-0.0058	-0.00002	0.00002	0.00011
STORY1	33	SX	1.7185	-0.0139	0.0065	0.00000	0.00003	-0.00012
STORY1	33	SY	-0.0347	1.6478	-0.0001	0.00030	0.00000	0.00011
STORY1	34	SX	1.7185	-0.0629	-0.0019	-0.00001	0.00000	-0.00012
STORY1	34	SY	-0.0347	1.6917	0.0000	0.00031	0.00000	0.00011
STORY1	35	SX	1.7185	-0.1091	0.0026	-0.00002	0.00000	-0.00012
STORY1	35	SY	-0.0347	1.7330	0.0000	0.00032	0.00000	0.00011
STORY1	36	SX	1.7185	-0.1543	-0.0073	-0.00003	0.00004	-0.00012
STORY1	36	SY	-0.0347	1.7735	0.0001	0.00033	0.00000	0.00011
STORY1	41	SX	1.6835	-0.0629	-0.0064	0.00003	-0.00002	-0.00012
STORY1	41	SY	-0.0034	1.6917	0.0816	-0.00078	0.00000	0.00011
STORY1	42	SX	1.6835	-0.1091	-0.0017	0.00005	0.00001	-0.00012
STORY1	42	SY	-0.0034	1.7330	0.0835	-0.00080	-0.00001	0.00011
STORY1	43	SX	1.6835	-0.1543	-0.0147	0.00007	0.00005	-0.00012
STORY1	43	SY	-0.0034	1.7735	0.0855	-0.00082	-0.00001	0.00011
STORY1	57	SX	1.6773	0.0065	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00012
STORY1	57	SY	0.0021	1.6295	0.0000	0.00000	0.00000	0.00011

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

STORY	DIAPHRAGM	LOAD	POINT	X	Y	UX	UY	RZ
STORY1	D1	SX	57	805.944	1040.682	1.6773	0.0065	-0.00012
STORY1	D1	SY	57	805.944	1040.682	0.0021	1.6295	0.00011

S T O R Y   D R I F T S

STORY	DIRECTION	LOAD	POINT	X	Y	Z	MAX DRIFT
STORY1	X	SX	18	2154.000	1586.000	356.000	0.004894
STORY1	Y	SY	18	2154.000	1586.000	356.000	0.004982

# D I A P H R A G M   D R I F T S

STORY	DIAPHRAGM	DIRECTION	LOAD	POINT	X	Y	Z	MAX DRIFT
STORY1	D1	X	SX	18	2154.000	1586.000	356.000	0.004894
STORY1	D1	Y	SX	18	2154.000	1586.000	356.000	0.000433
STORY1	D1	X	SY	2	609.000	0.000	356.000	0.000318
STORY1	D1	Y	SY	18	2154.000	1586.000	356.000	0.004982

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

NAME	TYPE	X	Y	ROTATION	BUBBLESIZE	VISIBLE
GLOBAL	Cartesian	0.000	0.000	0.00000	125.000	Yes

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

SYSTEM	GRID	GRID	GRID	GRID	BUBBLE	GRID
NAME	DIR	ID	TYPE	HIDE	LOC	COORDINATE
GLOBAL	X	P	Primary	No	Top	0.000
GLOBAL	X	Q	Primary	No	Top	609.000
GLOBAL	X	R	Primary	No	Top	977.000
GLOBAL	X	T	Primary	No	Top	1388.000
GLOBAL	X	U	Primary	No	Top	1775.000
GLOBAL	X	V	Primary	No	Top	2154.000
GLOBAL	Y	24	Primary	No	Left	0.000
GLOBAL	Y	23	Primary	No	Left	380.000
GLOBAL	Y	22	Primary	No	Left	772.000
GLOBAL	Y	21	Primary	No	Left	1186.000
GLOBAL	Y	1	Primary	No	Left	1586.000

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

MATERIAL	MATERIAL	DESIGN	MATERIAL	MODULUS OF	POISSON'S	THERMAL	SHEAR
NAME	TYPE	TYPE	DIR/PLANE	ELASTICITY	RATIO	COEFF	MODULUS
STEEL	Iso	Steel	All	2038902.000	0.3000	1.1700E-05	784193.077
CONC	Iso	Concrete	All	181142.000	0.2000	9.9000E-06	75475.833
OTHER	Iso	None	All	2038902.000	0.3000	1.1700E-05	784193.077
CONC3500	Iso	Concrete	All	195656.000	0.2000	9.9000E-06	81523.333
CONCPLACA	Iso	Concrete	All	181142.000	0.2000	9.9000E-06	75475.833
CONC4000	Iso	Concrete	All	209165.010	0.2000	9.9000E-06	87152.088

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

MATERIAL	MASS PER	WEIGHT PER
NAME	UNIT VOL	UNIT VOL
STEEL	7.9814E-06	7.8334E-03
CONC	0.0000E+00	2.4000E-03
OTHER	7.9814E-06	7.8334E-03
CONC3500	0.0000E+00	2.4000E-03
CONCPLACA	0.0000E+00	0.0000E+00
CONC4000	0.0000E+00	2.4000E-03

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

MATERIAL	STEEL	STEEL	STEEL
NAME	FY	FU	COST (\$)
STEEL	3515.348	4569.953	27679.91

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

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS	LIGHTWT REDUC FACT
CONC	No	210.000	4200.000	4200.000	N/A
CONC3500	No	245.000	4200.000	4200.000	N/A
CONCPLACA	No	210.000	4200.000	4200.000	N/A
CONC4000	No	280.000	4200.000	4200.000	N/A

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

FRAME SECTION NAME	MATERIAL NAME	SECTION SHAPE NAME OR NAME IN SECTION DATABASE FILE	CONC COL	CONC BEAM
V25X65	CONC4000	Rectangular		Yes
C25X25	CONC4000	Rectangular	Yes	
V25X50	CONC4000	Rectangular		Yes
V20X50	CONC4000	Rectangular		Yes

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

FRAME SECTION NAME	SECTION DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOT	FLANGE THICK BOT
V25X65	65.0000	25.0000	0.0000	0.0000	25.0000	0.0000
C25X25	25.0000	25.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
V25X50	50.0000	25.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
V20X50	50.0000	20.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

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

FRAME SECTION NAME	SECTION AREA	TORSIONAL CONSTANT	MOMENTS OF INERTIA I33	I22	SHEAR AREAS A2	A3
V25X65	1625.0000	256660.0100	572135.4167	84635.4167	1354.1667	1354.1667
C25X25	625.0000	55013.0234	32552.0833	32552.0833	520.8333	520.8333
V25X50	1250.0000	178812.6653	260416.6667	65104.1667	1041.6667	1041.6667
V20X50	1000.0000	99805.0144	208333.3333	33333.3333	833.3333	833.3333

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

FRAME SECTION NAME	SECTION MODULI S33	S22	PLASTIC MODULI Z33	Z22	RADIUS OF GYRATION R33	R22
V25X65	17604.1667	6770.8333	26406.2500	10156.2500	18.7639	7.2169
C25X25	2604.1667	2604.1667	3906.2500	3906.2500	7.2169	7.2169
V25X50	10416.6667	5208.3333	15625.0000	7812.5000	14.4338	7.2169
V20X50	8333.3333	3333.3333	12500.0000	5000.0000	14.4338	5.7735

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

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
V25X65	0.0000	0.0000
C25X25	9612.0000	0.0000
V25X50	39709.5000	0.0000
V20X50	3758.4000	0.0000

C O N C R E T E   C O L U M N   D A T A

FRAME SECTION NAME	REINF CONFIGURATION		REINF SIZE/TYPE	NUM BARS 3DIR/2DIR	NUM BARS CIRCULAR	BAR COVER
	LONGIT	LATERAL				
C25X25	Rectangular Ties		#4/Check	3/3	N/A	5.0000

# C O N C R E T E   B E A M   D A T A

FRAME SECTION NAME	TOP COVER	BOT COVER	TOP LEFT AREA	TOP RIGHT AREA	BOT LEFT AREA	BOT RIGHT AREA
V25X65	5.0000	5.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
V25X50	5.0000	5.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
V20X50	5.0000	5.0000	0.000	0.000	0.000	0.000

# S T A T I C   L O A D   C A S E S

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
CM	DEAD	N/A	1.0000		
CV	LIVE	N/A	0.0000		
SX	QUAKE	USER_COEFF	0.0000		
SY	QUAKE	USER_COEFF	0.0000		

# L O A D I N G   C O M B I N A T I O N S

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
DERI1	ADD	CM	Static	1.4000
		CV	Static	1.7000
		CM	Static	1.4000
DERI2	ADD	DERI1	Combo	0.7500
		SX	Static	1.0000
		SY	Static	0.3000
DERI3	ADD	DERI1	Combo	0.7500
		SX	Static	-1.0000
		SY	Static	0.3000
DERI4	ADD	DERI1	Combo	0.7500
		SX	Static	-1.0000
		SY	Static	0.3000
DERI5	ADD	DERI1	Combo	0.7500
		SX	Static	-1.0000
		SY	Static	-0.3000
DERI6	ADD	DERI1	Combo	0.7500
		SX	Static	1.0000
		SY	Static	-0.3000
DERI7	ADD	DERI1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.3000
		SY	Static	1.0000
DERI8	ADD	DERI1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.3000
		SY	Static	1.0000
DERI9	ADD	DERI1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.3000
		SY	Static	-1.0000
DERI10	ADD	DERI1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.3000
		SY	Static	-1.0000
COMB1	ADD	CM	Static	1.4000
		CV	Static	1.7000
COMB2	ADD	CM	Static	1.4000
COMB3	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.4000
		SY	Static	0.1200
COMB4	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.4000
		SY	Static	0.1200

COMB5	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.4000
		SY	Static	-0.1200
COMB6	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.4000
		SY	Static	-0.1200
COMB7	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.1200
		SY	Static	0.4000
COMB8	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.1200
		SY	Static	0.4000
COMB9	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.1200
		SY	Static	-0.4000
COMB10	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.1200
		SY	Static	-0.4000
COMB11	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.4000
		SY	Static	0.1200
COMB12	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-0.4000
		SY	Static	0.1200
COMB13	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-0.4000
		SY	Static	-0.1200
COMB14	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.4000
		SY	Static	-0.1200
COMB15	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.1200
		SY	Static	0.4000
COMB16	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-0.1200
		SY	Static	0.4000
COMB17	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-0.1200
		SY	Static	-0.4000
COMB18	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.1200
		SY	Static	-0.4000
DERI11	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	1.0000
		SY	Static	0.3000
DERI12	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-1.0000
		SY	Static	0.3000
DERI13	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-1.0000
		SY	Static	-0.3000
DERI14	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	1.0000
		SY	Static	-0.3000
DERI15	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.3000
		SY	Static	1.0000
DERI16	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-0.3000
		SY	Static	1.0000
DERI17	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-0.3000
		SY	Static	-1.0000
DERI18	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.3000
		SY	Static	-1.0000
CIMENTA	ADD	CM	Static	1.0000
		CV	Static	1.0000

AUTO SEISMIC USER COEFFICIENT  
Case: SX

AUTO SEISMIC INPUT DATA

Direction: X + EccY  
Typical Eccentricity = 5%  
Eccentricity Overrides: No

Top Story: STORY1  
Bottom Story: BASE

C = 0.5  
K = 1

AUTO SEISMIC CALCULATION FORMULAS

V = C W

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 120658.83

V Used = 0.5000W = 60329.41

AUTO SEISMIC STORY FORCES

STORY	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
STORY1	(Forces reported at X = 805.9435, Y = 1040.6815, Z = 356.0000)					
	60329.41	0.00	0.00	0.000	0.000	-4784122.53

AUTO SEISMIC USER COEFFICIENT  
Case: SY

AUTO SEISMIC INPUT DATA

Direction: Y + EccX  
Typical Eccentricity = 5%  
Eccentricity Overrides: No

Top Story: STORY1  
Bottom Story: BASE

C = 0.5  
K = 1

AUTO SEISMIC CALCULATION FORMULAS

V = C W

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 120658.83

V Used = 0.5000W = 60329.41

AUTO SEISMIC STORY FORCES

STORY	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
STORY1	(Forces reported at X = 805.9435, Y = 1040.6815, Z = 356.0000)					
	0.00	60329.41	0.00	0.000	0.000	6497477.888

R I G I D   D I A P H R A G M   A S S I G N M E N T S   T O   A R E A   O B J E C T S

STORY	AREA	DIAPHRAGM
STORY1	F1	D1
STORY1	F2	D1

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

CASE	STORY	AREA	AREATYPE	DIRECTION	LOAD
CM	STORY1	F1	Floor	Gravity	0.0200
CM	STORY1	F2	Floor	Gravity	0.0200
CV	STORY1	F1	Floor	Gravity	0.0200
CV	STORY1	F2	Floor	Gravity	0.0200

L O A D I N G   C O M B I N A T I O N S

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
COMB1	ADD	CM	Static	1.4000
		CV	Static	1.7000
COMB2	ADD	CM	Static	1.4000
COMB3	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.4000
		SY	Static	0.1200
COMB4	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.4000
		SY	Static	0.1200
COMB5	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.4000
		SY	Static	-0.1200
COMB6	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.4000
		SY	Static	-0.1200
COMB7	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.1200
		SY	Static	0.4000
COMB8	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.1200
		SY	Static	0.4000
COMB9	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	-0.1200
		SY	Static	-0.4000
COMB10	ADD	COMB1	Combo	0.7500
		SX	Static	0.1200
		SY	Static	-0.4000
COMB11	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.4000
		SY	Static	0.1200
COMB12	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-0.4000
		SY	Static	0.1200
COMB13	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-0.4000
		SY	Static	-0.1200
COMB14	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.4000
		SY	Static	-0.1200
COMB15	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.1200
		SY	Static	0.4000
COMB16	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	-0.1200
		SY	Static	0.4000
COMB17	ADD	CM	Static	0.9000

		SX	Static	-0.1200
		SY	Static	-0.4000
COMB18	ADD	CM	Static	0.9000
		SX	Static	0.1200
		SY	Static	-0.4000

# C O N C R E T E C O D E P R E F E R E N C E S

Code : ACI 318-99

# C O N C R E T E C O D E P R E F E R E N C E S

Consider Minimum Eccentricity :  
Number of Interaction Curves : 24  
Number of Interaction Points : 11  
Pattern Live Load Factor : 0.750  
Utilization Factor Limit : 0.950

Phi (Bending/Tension) : 0.900  
Phi (Compression Tied) : 0.700  
Phi (Compression Spiral) : 0.750  
Phi (Shear) : 0.850

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

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	THERMAL COEFF	SHEAR MODULUS
CONC4000	Iso	Concrete	All	209165.010	0.2000	9.9000E-06	87152.088

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

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
CONC4000	0.0000E+00	2.4000E-03

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

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS	LIGHTWT REDUC FACT
CONC4000	No	280.000	4200.000	4200.000	N/A

# C O N C R E T E C O L U M N P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	MAT LABEL	COLUMN DEPTH	COLUMN WIDTH	REBAR PATTERN	CONCRETE COVER	BAR SIZE	CORNER BAR SIZE
C25X25	CONC4000	25.000	25.000	RR-3-3	5.000	#4	#7

# C O N C R E T E B E A M P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	MAT LABEL	BEAM DEPTH	BEAM WIDTH	TOP COVER	BOTTOM COVER	REBAR AT-1	REBAR AT-2	REBAR AB-1	REBAR AB-2
V25X65	CONC4000	65.000	25.000	5.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V25X50	CONC4000	50.000	25.000	5.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V20X50	CONC4000	50.000	20.000	5.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000

# C O N C R E T E C O L U M N D E S I G N E L E M E N T I N F O R M A T I O N (ACI 318-99)

STORY ID	COLUMN LINE	SECTION ID	FRAMING TYPE	RLLF FACTOR	L_RATIO MAJOR	L_RATIO MINOR	K MAJOR	K MINOR
----------	-------------	------------	--------------	-------------	---------------	---------------	---------	---------



STORY1	C1	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C2	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C3	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C4	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C5	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C6	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C7	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C8	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C9	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C10	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C11	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C12	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C13	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C14	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C15	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C16	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C17	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000
STORY1	C18	C25X25	SWYORDN	1.000	0.860	0.860	1.000	1.000

C O N C R E T E   B E A M   D E S I G N   E L E M E N T   I N F O R M A T I O N   (A C I 318-99)

STORY ID	BAY ID	SECTION ID	FRAMING TYPE	RLLF FACTOR	L_RATIO MAJOR	L_RATIO MINOR
STORY1	B1	V25X50	SWYORDN	1.000	0.934	0.934
STORY1	B2	V25X50	SWYORDN	1.000	0.936	0.936
STORY1	B3	V25X50	SWYORDN	1.000	0.940	0.940
STORY1	B4	V25X50	SWYORDN	1.000	0.934	0.934
STORY1	B5	V25X50	SWYORDN	1.000	0.936	0.936
STORY1	B6	V25X50	SWYORDN	1.000	0.940	0.940
STORY1	B7	V25X50	SWYORDN	1.000	0.959	0.479
STORY1	B8	V25X50	SWYORDN	1.000	0.959	0.479
STORY1	B9	V25X50	SWYORDN	1.000	0.959	0.479
STORY1	B10	V25X50	SWYORDN	1.000	0.959	0.479
STORY1	B12	V25X50	SWYORDN	1.000	0.939	0.939
STORY1	B13	V25X50	SWYORDN	1.000	0.935	0.935
STORY1	B14	V25X50	SWYORDN	1.000	0.934	0.934
STORY1	B15	V25X50	SWYORDN	1.000	0.959	0.479
STORY1	B17	V25X50	SWYORDN	1.000	0.939	0.939
STORY1	B18	V25X50	SWYORDN	1.000	0.935	0.935
STORY1	B19	V25X50	SWYORDN	1.000	0.934	0.934
STORY1	B20	V25X50	SWYORDN	1.000	0.938	0.938
STORY1	B21	V25X50	SWYORDN	1.000	0.938	0.938
STORY1	B22	V25X50	SWYORDN	1.000	0.938	0.469
STORY1	B23	V25X50	SWYORDN	1.000	0.938	0.469
STORY1	B24	V25X50	SWYORDN	1.000	0.938	0.469
STORY1	B25	V25X50	SWYORDN	1.000	0.938	0.469
STORY1	B26	V20X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B27	V20X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B28	V25X50	SWYORDN	1.000	0.927	0.927
STORY1	B30	V25X50	SWYORDN	1.000	0.927	0.927
STORY1	B31	V25X50	SWYORDN	1.000	0.927	0.927
STORY1	B33	V25X50	SWYORDN	1.000	0.927	0.927
STORY1	B34	V25X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B35	V25X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B36	V25X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B37	V25X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B38	V25X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B39	V25X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B40	V25X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B44	V20X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B45	V20X50	SWYORDN	1.000	1.000	1.000
STORY1	B46	V25X50	SWYORDN	1.000	0.866	0.866
STORY1	B47	V25X50	SWYORDN	1.000	0.866	0.866
STORY1	B48	V25X50	SWYORDN	1.000	0.866	0.866

C O N C R E T E   C O L U M N   C H E C K   O U T P U T   (A C I 318-99)

BIAXIAL P-M INTERACTION CAPACITY CHECK AND SHEAR DESIGN OF COLUMN-TYPE ELEMENTS

STORY ID	COLUMN LINE	SECTION ID	STATION ID	INTERACTION RATIO	COMBO ID	SHEAR22 REBAR	COMBO ID	SHEAR33 REBAR	COMBO ID
STORY1	C1	C25X25	0.000	0.548	COMB5	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C1	C25X25	153.000	0.092	COMB3	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C1	C25X25	306.000	0.552	COMB5	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C2	C25X25	0.000	0.522	COMB3	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C2	C25X25	153.000	0.094	COMB5	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C2	C25X25	306.000	0.529	COMB6	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C3	C25X25	0.000	0.673	COMB5	0.021	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	C3	C25X25	153.000	0.175	COMB1	0.021	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	C3	C25X25	306.000	0.756	COMB5	0.021	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	C4	C25X25	0.000	0.663	COMB3	0.021	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	C4	C25X25	153.000	0.175	COMB1	0.021	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	C4	C25X25	306.000	0.749	COMB3	0.021	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	C5	C25X25	0.000	0.700	COMB5	0.021	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	C5	C25X25	153.000	0.182	COMB1	0.021	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	C5	C25X25	306.000	0.796	COMB5	0.021	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	C6	C25X25	0.000	0.691	COMB3	0.021	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	C6	C25X25	153.000	0.181	COMB1	0.021	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	C6	C25X25	306.000	0.790	COMB3	0.021	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	C7	C25X25	0.000	0.678	COMB5	0.021	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	C7	C25X25	153.000	0.175	COMB1	0.021	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	C7	C25X25	306.000	0.752	COMB5	0.021	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	C8	C25X25	0.000	0.622	COMB6	0.021	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	C8	C25X25	153.000	0.207	COMB1	0.021	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	C8	C25X25	306.000	0.668	COMB6	0.021	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	C9	C25X25	0.000	0.493	COMB10	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C9	C25X25	153.000	0.097	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C9	C25X25	306.000	0.453	COMB10	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C10	C25X25	0.000	0.511	COMB10	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C10	C25X25	153.000	0.117	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C10	C25X25	306.000	0.476	COMB9	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C11	C25X25	0.000	0.497	COMB10	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C11	C25X25	153.000	0.151	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C11	C25X25	306.000	0.443	COMB6	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C12	C25X25	0.000	0.500	COMB10	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C12	C25X25	153.000	0.072	COMB10	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C12	C25X25	306.000	0.429	COMB10	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C13	C25X25	0.000	0.541	COMB4	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C13	C25X25	153.000	0.089	COMB3	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C13	C25X25	306.000	0.528	COMB4	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C14	C25X25	0.000	0.510	COMB3	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C14	C25X25	153.000	0.111	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C14	C25X25	306.000	0.472	COMB3	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C15	C25X25	0.000	0.476	COMB3	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C15	C25X25	153.000	0.097	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C15	C25X25	306.000	0.439	COMB7	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C16	C25X25	0.000	0.522	COMB8	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C16	C25X25	153.000	0.096	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C16	C25X25	306.000	0.495	COMB8	0.000	COMB18	0.000	COMB18

STORY1	C17	C25X25	0.000	0.516	COMB8	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C17	C25X25	153.000	0.098	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C17	C25X25	306.000	0.478	COMB8	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C18	C25X25	0.000	0.480	COMB8	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C18	C25X25	153.000	0.059	COMB6	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C18	C25X25	306.000	0.410	COMB8	0.000	COMB18	0.000	COMB18

# C O N C R E T E C O L U M N J O I N T O U T P U T (ACI 318-99)

## BEAM TO COLUMN CAPACITY RATIOS AND JOINT SHEAR CAPACITY CHECK

STORY ID	COLUMN LINE	SECTION ID	<-(6/5)BEAM-COLUMN CAPACITY RATIOS->				<--JOINT SHEAR CAPACITY RATIOS-->			
			MAJOR	COMBO	MINOR	COMBO	MAJOR	COMBO	MINOR	COMBO
STORY1	C1	C25X25								
STORY1	C2	C25X25								
STORY1	C3	C25X25								
STORY1	C4	C25X25								
STORY1	C5	C25X25								
STORY1	C6	C25X25								
STORY1	C7	C25X25								
STORY1	C8	C25X25								
STORY1	C9	C25X25								
STORY1	C10	C25X25								
STORY1	C11	C25X25								
STORY1	C12	C25X25								
STORY1	C13	C25X25								
STORY1	C14	C25X25								
STORY1	C15	C25X25								
STORY1	C16	C25X25								
STORY1	C17	C25X25								
STORY1	C18	C25X25								

# C O N C R E T E B E A M D E S I G N O U T P U T (ACI 318-99)

## FLEXURAL AND TORSION DESIGN OF BEAM-TYPE ELEMENTS

STORY ID	BEAM BAY	SECTION ID	STATION ID	<-----REQUIRED REINFORCING----->					
				TOP	COMBO	BOTTOM	COMBO	TORSION	COMBO
STORY1	B1	V25X50	12.500	1.797	COMB9	1.679	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	56.875	1.111	COMB17	1.761	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	101.250	0.537	COMB17	1.759	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	145.625	0.071	COMB17	1.593	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	190.000	0.000	COMB18	1.287	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	234.375	0.000	COMB18	1.024	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	278.750	0.248	COMB15	0.630	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	323.125	1.120	COMB7	0.515	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	367.500	2.203	COMB7	0.409	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	12.500	1.866	COMB9	0.070	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	58.375	0.996	COMB9	0.270	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	104.250	0.287	COMB17	0.418	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	150.125	0.000	COMB18	0.809	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	196.000	0.000	COMB18	0.965	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	241.875	0.019	COMB15	0.829	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	287.750	0.436	COMB15	0.632	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	333.625	1.116	COMB7	0.485	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	379.500	1.968	COMB7	0.297	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	12.500	1.947	COMB9	0.260	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	61.125	1.028	COMB9	0.497	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	109.750	0.344	COMB17	0.724	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	158.375	0.000	COMB18	1.022	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	207.000	0.000	COMB18	1.154	COMB1	0.000	COMB18

STORY1	B3	V25X50	255.625	0.000	COMB18	0.957	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	304.250	0.275	COMB15	0.444	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	352.875	1.070	COMB7	0.221	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	401.500	2.055	COMB7	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	12.500	1.858	COMB9	1.718	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	56.875	1.156	COMB17	1.788	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	101.250	0.571	COMB17	1.779	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	145.625	0.093	COMB17	1.605	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	190.000	0.000	COMB18	1.283	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	234.375	0.000	COMB18	1.022	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	278.750	0.258	COMB15	0.640	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	323.125	1.139	COMB7	0.538	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	367.500	2.230	COMB7	0.443	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	12.500	1.899	COMB9	0.085	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	58.375	1.017	COMB9	0.282	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	104.250	0.296	COMB17	0.428	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	150.125	0.000	COMB18	0.812	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	196.000	0.000	COMB18	0.972	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	241.875	0.021	COMB15	0.840	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	287.750	0.441	COMB15	0.669	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	333.625	1.107	COMB7	0.517	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	379.500	1.959	COMB7	0.337	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	12.500	1.954	COMB9	0.287	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	61.125	1.070	COMB9	0.498	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	109.750	0.396	COMB17	0.675	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	158.375	0.000	COMB18	0.929	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	207.000	0.000	COMB18	1.028	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	255.625	0.000	COMB18	0.800	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	304.250	0.471	COMB7	0.292	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	352.875	1.354	COMB7	0.095	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	401.500	2.390	COMB7	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	12.500	2.763	COMB5	1.061	COMB11	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	61.167	1.135	COMB13	1.889	COMB3	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	109.833	3.825E-04	COMB13	2.962	COMB3	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	158.500	0.000	COMB18	3.766	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	207.167	0.000	COMB18	3.896	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	255.833	0.000	COMB18	4.640	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	304.500	0.000	COMB18	5.259	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	304.500	0.000	COMB18	5.259	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	353.167	0.000	COMB18	4.647	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	401.833	0.000	COMB18	3.910	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	450.500	0.000	COMB18	3.766	COMB5	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	499.167	0.000	COMB18	2.987	COMB5	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	547.833	1.113	COMB11	1.921	COMB5	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	596.500	2.725	COMB3	1.088	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	12.500	3.766	COMB5	0.541	COMB11	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	61.167	0.963	COMB13	2.280	COMB3	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	109.833	0.000	COMB18	3.766	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	158.500	0.000	COMB18	5.796	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	207.167	0.000	COMB18	7.743	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	255.833	0.000	COMB18	9.411	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	304.500	0.000	COMB18	10.905	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	304.500	0.000	COMB18	10.905	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	353.167	0.000	COMB18	9.415	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	401.833	0.000	COMB18	7.751	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	450.500	0.000	COMB18	5.806	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	499.167	0.000	COMB18	3.766	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	547.833	0.950	COMB11	2.299	COMB5	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	596.500	3.750	COMB3	0.555	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	12.500	3.766	COMB5	0.495	COMB11	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	61.167	0.976	COMB13	2.341	COMB3	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	109.833	0.000	COMB18	3.852	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	158.500	0.000	COMB18	6.227	COMB1	0.000	COMB18

STORY1	B9	V25X50	207.167	0.000	COMB18	8.384	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	255.833	0.000	COMB18	10.282	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	304.500	0.000	COMB18	12.019	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	304.500	0.000	COMB18	12.019	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	353.167	0.000	COMB18	10.283	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	401.833	0.000	COMB18	8.385	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	450.500	0.000	COMB18	6.229	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	499.167	0.000	COMB18	3.854	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	547.833	0.974	COMB11	2.345	COMB5	0.000	COMB18
STORY1	B9	V25X50	596.500	3.766	COMB6	0.498	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	12.500	3.765	COMB4	0.698	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	61.167	0.989	COMB12	2.420	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	109.833	0.000	COMB18	3.766	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	158.500	0.000	COMB18	5.895	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	207.167	0.000	COMB18	7.732	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	255.833	0.000	COMB18	9.366	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	304.500	0.000	COMB18	10.827	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	304.500	0.000	COMB18	10.827	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	353.167	0.000	COMB18	8.955	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	401.833	0.000	COMB18	7.091	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	450.500	0.000	COMB18	4.966	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	499.167	0.129	COMB14	3.348	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	547.833	2.500	COMB6	0.843	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	596.500	4.553	COMB6	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	12.500	3.766	COMB5	0.369	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	60.750	2.895	COMB4	0.514	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	109.000	1.827	COMB4	0.566	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	157.250	0.957	COMB4	0.498	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	205.500	0.303	COMB12	0.355	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	253.750	0.001	COMB14	0.444	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	302.000	0.434	COMB14	0.487	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	350.250	1.091	COMB6	0.698	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	398.500	1.897	COMB6	0.820	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	12.500	1.467	COMB4	0.368	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	57.750	0.624	COMB4	0.575	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	103.000	0.118	COMB12	0.836	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	148.250	0.000	COMB18	1.114	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	193.500	0.000	COMB18	1.182	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	238.750	0.000	COMB18	0.974	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	284.000	0.284	COMB14	0.543	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	329.250	1.039	COMB6	0.298	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	374.500	2.029	COMB6	0.003	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	12.500	2.483	COMB4	0.463	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	56.750	1.255	COMB4	0.594	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	101.000	0.298	COMB12	0.717	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	145.250	0.000	COMB18	1.108	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	189.500	0.000	COMB18	1.381	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	233.750	0.067	COMB14	1.707	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	278.000	0.558	COMB14	1.924	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	322.250	1.181	COMB14	1.934	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	366.500	1.943	COMB6	1.813	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	12.500	2.719	COMB4	1.408	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	61.167	1.247	COMB12	2.113	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	109.833	0.193	COMB12	2.986	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	158.500	0.000	COMB18	3.694	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	207.167	0.000	COMB18	3.766	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	255.833	0.000	COMB18	4.063	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	304.500	0.000	COMB18	4.499	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	304.500	0.000	COMB18	4.499	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	353.167	0.000	COMB18	3.766	COMB5	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	401.833	0.000	COMB18	3.766	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	450.500	0.012	COMB14	2.517	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	499.167	1.180	COMB14	1.486	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	547.833	2.936	COMB6	0.686	COMB12	0.000	COMB18

STORY1	B15	V25X50	596.500	3.766	COMB14	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	12.500	3.766	COMB5	0.442	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	60.750	2.924	COMB4	0.582	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	109.000	1.825	COMB4	0.629	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	157.250	0.925	COMB4	0.557	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	205.500	0.273	COMB12	0.420	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	253.750	0.000	COMB18	0.522	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	302.000	0.391	COMB14	0.609	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	350.250	0.998	COMB6	0.796	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	398.500	1.801	COMB6	0.940	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	12.500	1.346	COMB4	0.482	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	57.750	0.667	COMB4	0.587	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	103.000	0.209	COMB12	0.710	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	148.250	0.000	COMB18	0.791	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	193.500	0.000	COMB18	0.837	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	238.750	0.000	COMB18	0.674	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	284.000	0.348	COMB14	0.478	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	329.250	0.989	COMB6	0.351	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	374.500	1.783	COMB6	0.171	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	12.500	2.241	COMB4	0.654	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	56.750	1.213	COMB4	0.656	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	101.000	0.369	COMB12	0.642	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	145.250	0.000	COMB18	0.791	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	189.500	0.000	COMB18	1.029	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	233.750	0.241	COMB14	1.463	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	278.000	0.722	COMB14	1.738	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	322.250	1.305	COMB14	1.860	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	366.500	1.993	COMB6	1.891	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	12.500	2.421	COMB9	0.295	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	59.375	1.228	COMB9	0.466	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	106.250	0.262	COMB17	0.634	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	153.125	0.000	COMB18	1.133	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	200.000	0.000	COMB18	1.435	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	246.875	0.000	COMB18	1.693	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	293.750	0.476	COMB15	1.841	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	340.625	1.077	COMB15	1.801	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	387.500	1.805	COMB7	1.665	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	12.500	2.789	COMB9	0.149	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	59.375	1.203	COMB9	0.517	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	106.250	0.079	COMB17	1.058	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	153.125	0.000	COMB18	1.883	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	200.000	0.000	COMB18	2.286	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	246.875	0.000	COMB18	2.336	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	293.750	0.230	COMB15	2.370	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	340.625	0.966	COMB15	2.106	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	387.500	1.892	COMB7	1.692	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	12.500	2.144	COMB10	1.655	COMB16	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	59.375	0.801	COMB18	2.307	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	106.250	0.000	COMB18	2.871	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	153.125	0.000	COMB18	3.615	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	200.000	0.000	COMB18	3.766	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	200.000	0.000	COMB18	3.766	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	246.875	0.000	COMB18	3.632	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	293.750	0.000	COMB18	2.898	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	340.625	0.777	COMB16	2.346	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	387.500	2.093	COMB8	1.689	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	12.500	3.042	COMB10	1.153	COMB16	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	59.375	0.966	COMB18	2.243	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	106.250	0.000	COMB18	3.515	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	153.125	0.000	COMB18	4.065	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	200.000	0.000	COMB18	5.435	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	200.000	0.000	COMB18	5.435	COMB1	0.000	COMB18

STORY1	B23	V25X50	246.875	0.000	COMB18	4.252	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	293.750	0.000	COMB18	3.766	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	340.625	0.589	COMB16	2.784	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	387.500	2.321	COMB8	1.659	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	12.500	3.766	COMB10	0.555	COMB16	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	59.375	1.641	COMB18	1.354	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	106.250	0.027	COMB18	2.638	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	153.125	0.000	COMB18	3.766	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	200.000	0.000	COMB18	4.584	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	200.000	0.000	COMB18	4.584	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	246.875	0.000	COMB18	3.766	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	293.750	0.000	COMB18	3.549	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	340.625	0.720	COMB16	2.698	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	387.500	2.294	COMB8	1.778	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	12.500	2.883	COMB10	1.445	COMB16	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	59.375	1.494	COMB18	1.599	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	106.250	0.469	COMB18	1.882	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	153.125	0.000	COMB18	2.004	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	200.000	0.000	COMB18	2.691	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	200.000	0.000	COMB18	2.691	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	246.875	0.000	COMB18	2.239	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	293.750	0.213	COMB16	2.249	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	340.625	1.108	COMB16	2.150	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	387.500	2.145	COMB8	1.965	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	0.000	0.001	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	50.000	0.000	COMB18	0.723	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	100.000	0.000	COMB18	1.292	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	150.000	0.000	COMB18	1.639	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	200.000	0.000	COMB18	1.756	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	250.000	0.000	COMB18	1.640	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	300.000	0.000	COMB18	1.293	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	350.000	0.000	COMB18	0.724	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	400.000	0.000	COMB18	7.675E-04	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	0.000	9.187E-05	COMB17	3.933E-04	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	50.000	0.000	COMB18	0.724	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	100.000	0.000	COMB18	1.293	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	150.000	0.000	COMB18	1.640	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	200.000	0.000	COMB18	1.756	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	250.000	0.000	COMB18	1.640	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	300.000	0.000	COMB18	1.293	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	350.000	0.000	COMB18	0.724	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	400.000	8.963E-05	COMB15	3.936E-04	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	12.500	3.329	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	52.250	2.301	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	92.000	1.401	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	131.750	0.648	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	171.500	4.108E-04	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	0.000	1.824E-06	COMB12	3.711E-06	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	39.750	0.647	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	79.500	1.400	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	119.250	2.300	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	159.000	3.328	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	12.500	3.327	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	52.250	2.299	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	92.000	1.399	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	131.750	0.646	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	171.500	0.000	COMB18	4.108E-04	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B33	V25X50	0.000	3.711E-06	COMB6	1.824E-06	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B33	V25X50	39.750	0.647	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B33	V25X50	79.500	1.400	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B33	V25X50	119.250	2.300	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18

STORY1	B33	V25X50	159.000	3.328	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	0.000	0.002	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	47.500	0.000	COMB18	1.318	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	95.000	0.000	COMB18	2.417	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	142.500	0.000	COMB18	3.119	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	190.000	0.000	COMB18	3.260	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	237.500	0.000	COMB18	2.791	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	285.000	0.000	COMB18	1.842	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	332.500	0.000	COMB18	0.572	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	380.000	1.275	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	0.000	1.276	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	49.000	0.000	COMB18	0.455	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	98.000	0.000	COMB18	1.586	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	147.000	0.000	COMB18	2.320	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	196.000	0.000	COMB18	2.500	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	245.000	0.000	COMB18	2.086	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	294.000	0.000	COMB18	1.123	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	343.000	0.869	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	392.000	2.663	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	0.000	2.663	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	46.000	0.917	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	92.000	0.000	COMB18	1.105	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	138.000	0.000	COMB18	2.144	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	184.000	0.000	COMB18	2.719	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	230.000	0.000	COMB18	2.770	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	276.000	0.000	COMB18	2.297	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	322.000	0.000	COMB18	1.356	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	368.000	0.349	COMB1	0.089	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	414.000	1.917	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	0.000	1.917	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	50.000	0.024	COMB15	0.350	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	100.000	0.000	COMB18	1.835	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	150.000	0.000	COMB18	2.906	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	200.000	0.000	COMB18	3.463	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	250.000	0.000	COMB18	3.369	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	300.000	0.000	COMB18	2.637	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	350.000	0.000	COMB18	1.444	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	400.000	0.002	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	0.000	0.002	COMB4	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	45.667	0.000	COMB18	1.057	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	91.333	0.000	COMB18	1.913	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	137.000	0.000	COMB18	2.425	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	182.667	0.000	COMB18	2.596	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	228.333	0.000	COMB18	2.403	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	274.000	0.000	COMB18	1.849	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	319.667	0.000	COMB18	0.940	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	365.333	0.793	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	411.000	2.402	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	0.000	2.401	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	48.375	1.052	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	96.750	0.000	COMB18	0.518	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	145.125	0.000	COMB18	1.145	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	193.500	0.000	COMB18	1.372	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	241.875	0.000	COMB18	1.196	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	290.250	0.000	COMB18	0.620	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	338.625	0.811	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	387.000	2.075	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	0.000	2.074	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	47.375	0.573	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	94.750	0.000	COMB18	0.947	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	142.125	0.000	COMB18	1.715	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	189.500	0.000	COMB18	2.099	COMB1	0.000	COMB18



STORY1	B40	V25X50	236.875	0.000	COMB18	2.094	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	284.250	0.000	COMB18	1.716	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	331.625	0.000	COMB18	0.971	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	379.000	9.492E-04	COMB6	1.559E-04	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	0.000	4.539E-04	COMB5	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	48.375	0.000	COMB18	0.384	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	96.750	0.000	COMB18	0.642	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	145.125	0.000	COMB18	0.765	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	193.500	0.000	COMB18	0.750	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	241.875	0.000	COMB18	0.598	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	290.250	0.000	COMB18	0.310	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	338.625	0.246	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	387.000	0.844	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	0.000	0.844	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	47.375	0.266	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	94.750	0.000	COMB18	0.183	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	142.125	0.000	COMB18	0.495	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	189.500	0.000	COMB18	0.670	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	236.875	0.000	COMB18	0.707	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	284.250	0.000	COMB18	0.605	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	331.625	0.000	COMB18	0.364	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	379.000	4.032E-04	COMB14	6.152E-04	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B46	V25X50	0.000	1.168E-04	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B46	V25X50	40.250	0.393	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B46	V25X50	80.500	0.880	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B47	V25X50	0.000	0.000	COMB18	7.182E-05	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B47	V25X50	40.250	1.104	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B47	V25X50	80.500	2.358	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B48	V25X50	0.000	0.000	COMB18	4.493E-05	COMB1	0.000	COMB18
STORY1	B48	V25X50	40.250	0.381	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B48	V25X50	80.500	0.856	COMB1	0.000	COMB18	0.000	COMB18

# C O N C R E T E   B E A M   D E S I G N   O U T P U T   (ACI 318-99)

## TORSION AND SHEAR DESIGN OF BEAM-TYPE ELEMENTS

STORY ID	BEAM BAY	SECTION ID	STATION ID	<-----REQUIRED REINFORCING----->			
				TORSION	COMBO	SHEAR	COMBO
STORY1	B1	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	56.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	101.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	145.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	190.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	234.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	278.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	323.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	V25X50	367.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	58.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	104.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	150.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	196.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	241.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	287.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	333.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	V25X50	379.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	61.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	109.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	158.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18

STORY1	B3	V25X50	207.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	255.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	304.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	352.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B3	V25X50	401.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	56.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	101.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	145.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	190.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	234.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	278.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	323.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	V25X50	367.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	58.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	104.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	150.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	196.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	241.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	287.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	333.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B5	V25X50	379.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	61.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	109.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	158.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	207.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	255.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	304.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	352.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B6	V25X50	401.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.021	COMB5
STORY1	B7	V25X50	61.167	0.000	COMB18	0.021	COMB5
STORY1	B7	V25X50	109.833	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B7	V25X50	158.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	207.167	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	255.833	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	304.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	353.167	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	401.833	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	450.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B7	V25X50	499.167	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B7	V25X50	547.833	0.000	COMB18	0.021	COMB6
STORY1	B7	V25X50	596.500	0.000	COMB18	0.021	COMB6
STORY1	B8	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B8	V25X50	61.167	0.000	COMB18	0.021	COMB17
STORY1	B8	V25X50	109.833	0.000	COMB18	0.021	COMB13
STORY1	B8	V25X50	158.500	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B8	V25X50	207.167	0.000	COMB18	0.021	COMB9
STORY1	B8	V25X50	255.833	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B8	V25X50	304.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B8	V25X50	353.167	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B8	V25X50	401.833	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B8	V25X50	450.500	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B8	V25X50	499.167	0.000	COMB18	0.021	COMB14
STORY1	B8	V25X50	547.833	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B8	V25X50	596.500	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B9	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B9	V25X50	61.167	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B9	V25X50	109.833	0.000	COMB18	0.021	COMB17

STORY1	B9	V25X50	158.500	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B9	V25X50	207.167	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B9	V25X50	255.833	0.000	COMB18	0.021	COMB5
STORY1	B9	V25X50	304.500	0.000	COMB18	0.021	COMB5
STORY1	B9	V25X50	304.500	0.000	COMB18	0.021	COMB6
STORY1	B9	V25X50	353.167	0.000	COMB18	0.021	COMB6
STORY1	B9	V25X50	401.833	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B9	V25X50	450.500	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B9	V25X50	499.167	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B9	V25X50	547.833	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B9	V25X50	596.500	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B10	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.021	COMB17
STORY1	B10	V25X50	61.167	0.000	COMB18	0.021	COMB17
STORY1	B10	V25X50	109.833	0.000	COMB18	0.021	COMB13
STORY1	B10	V25X50	158.500	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B10	V25X50	207.167	0.000	COMB18	0.021	COMB9
STORY1	B10	V25X50	255.833	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B10	V25X50	304.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B10	V25X50	304.500	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B10	V25X50	353.167	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B10	V25X50	401.833	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B10	V25X50	450.500	0.000	COMB18	0.021	COMB14
STORY1	B10	V25X50	499.167	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B10	V25X50	547.833	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B10	V25X50	596.500	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B12	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	60.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	109.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	157.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	205.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	253.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	302.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	350.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B12	V25X50	398.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	57.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	103.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	148.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	193.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	238.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	284.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	329.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B13	V25X50	374.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	56.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	101.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	145.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	189.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	233.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	278.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	322.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B14	V25X50	366.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.021	COMB5
STORY1	B15	V25X50	61.167	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B15	V25X50	109.833	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	158.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	207.167	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	255.833	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	304.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	304.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	353.167	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	401.833	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	450.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B15	V25X50	499.167	0.000	COMB18	0.021	COMB6

STORY1	B15	V25X50	547.833	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B15	V25X50	596.500	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B17	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	60.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	109.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	157.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	205.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	253.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	302.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	350.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B17	V25X50	398.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	57.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	103.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	148.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	193.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	238.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	284.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	329.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B18	V25X50	374.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	56.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	101.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	145.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	189.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	233.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	278.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	322.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B19	V25X50	366.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	59.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	106.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	153.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	246.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	293.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	340.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B20	V25X50	387.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B21	V25X50	59.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	106.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	153.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	246.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	293.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	340.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B21	V25X50	387.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B22	V25X50	59.375	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B22	V25X50	106.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	153.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	246.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	293.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B22	V25X50	340.625	0.000	COMB18	0.021	COMB8
STORY1	B22	V25X50	387.500	0.000	COMB18	0.021	COMB8
STORY1	B23	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B23	V25X50	59.375	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B23	V25X50	106.250	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B23	V25X50	153.125	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B23	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.021	COMB10

STORY1	B23	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B23	V25X50	246.875	0.000	COMB18	0.021	COMB8
STORY1	B23	V25X50	293.750	0.000	COMB18	0.021	COMB8
STORY1	B23	V25X50	340.625	0.000	COMB18	0.021	COMB8
STORY1	B23	V25X50	387.500	0.000	COMB18	0.021	COMB16
STORY1	B24	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B24	V25X50	59.375	0.000	COMB18	0.021	COMB18
STORY1	B24	V25X50	106.250	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B24	V25X50	153.125	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B24	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.021	COMB10
STORY1	B24	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	246.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B24	V25X50	293.750	0.000	COMB18	0.021	COMB8
STORY1	B24	V25X50	340.625	0.000	COMB18	0.021	COMB8
STORY1	B24	V25X50	387.500	0.000	COMB18	0.021	COMB8
STORY1	B25	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	59.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	106.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	153.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	246.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	293.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	340.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B25	V25X50	387.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	50.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	100.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	150.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	250.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	300.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	350.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B26	V20X50	400.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	50.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	100.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	150.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	250.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	300.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	350.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B27	V20X50	400.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	52.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	92.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	131.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B28	V25X50	171.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	39.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	79.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	119.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B30	V25X50	159.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	12.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	52.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	92.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	131.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B31	V25X50	171.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B33	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B33	V25X50	39.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B33	V25X50	79.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18

STORY1	B33	V25X50	119.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B33	V25X50	159.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	47.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	95.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	142.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	190.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	237.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	285.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	332.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B34	V25X50	380.000	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B35	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	49.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	98.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	147.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	196.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	245.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	294.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B35	V25X50	343.000	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B35	V25X50	392.000	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B36	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B36	V25X50	46.000	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B36	V25X50	92.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	138.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	184.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	230.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	276.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	322.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	368.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B36	V25X50	414.000	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B37	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B37	V25X50	50.000	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B37	V25X50	100.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	150.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	200.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	250.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	300.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	350.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B37	V25X50	400.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	45.667	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	91.333	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	137.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	182.667	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	228.333	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	274.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	319.667	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	365.333	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B38	V25X50	411.000	0.000	COMB18	0.021	COMB1
STORY1	B39	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	48.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	96.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	145.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	193.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	241.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	290.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	338.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B39	V25X50	387.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	47.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	94.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	142.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18

STORY1	B40	V25X50	189.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	236.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	284.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	331.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B40	V25X50	379.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	48.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	96.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	145.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	193.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	241.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	290.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	338.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B44	V20X50	387.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	47.375	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	94.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	142.125	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	189.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	236.875	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	284.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	331.625	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B45	V20X50	379.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B46	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B46	V25X50	40.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B46	V25X50	80.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B47	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B47	V25X50	40.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B47	V25X50	80.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B48	V25X50	0.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B48	V25X50	40.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B48	V25X50	80.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18