



# **PROYECTO**

## **COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO**

### **MODULO IX**

**ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL**

## **MEMORIA DE CALCULOS**



### **1.0 DESCRIPCION DE PROYECTO.**

El modulo IX del colegio es una edificacion con un nivel de losa aligerada soportada en porticos y vigas de concreto, cimentados en caissons.

### **2.0 UBICACION**

Bogota - Cundinamarca.

### **3.0 TIPO DE SISTEMA - ESTRUCTURAL**

Porticos de concreto.



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

#### **4.0 GEOMETRIA**

##### **4.1 NIVELES**

N+0.00	Primer piso
N+3.50	Losa segundo piso

##### **4.2 EJES LONGITUDINALES**

EJES 1D-2D

##### **4.3 EJES TRANSVERSALES**

EJES D1-D4

##### **4.4 TIPOS DE LOSA**

Losa Aligerada (H=50cm)

##### **4.5 TIPOS DE CIMENTACION**

Caissons

#### **5.0 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES**

##### **5.1 CONCRETO**

$f'c = 21 \text{ Mpa}$	Cimentacion y estructura.
------------------------	---------------------------

##### **5.2 ACERO DE REFUERZO**

Fy= 420 Mpa	$\emptyset \geq 3/8"$
Fy= 260 Mpa	$\emptyset \leq 1/4"$
Fy= 420 Mpa	Mallas electrosoldadas



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

### 5.3 ACERO ESTRUCTURAL

Perfiles Laminados y Platinas ASTM A-572 gr50 (Fy=350 Mpa)  
 Perfiles Tubulares ASTM A-588 (Fy=350 Mpa)  
 Acero de Steel Deck -Lamina Colaborante ASTM A-570 (Fy=232 Mpa)  
 Acero de Elementos Formados en Frio (Fy=350 Mpa)  
 Uniones:  
 Pernos de Anclaje Astm A-307 (Pernos B-7)  
 Tornillos de Alta Resistencia ASTM A-325  
 Soldaduras E70XX

### 6.0 RESUMEN DE CARGAS

**N+3.50**

CM: 730 kg/m2      CG: 100 kg/m2  
 CV: 200 kg/m2

### 7.0 CALCULO DEL COEFICIENTE R

SISTEMA ESTRUCTURAL :  
 GRADO DE DISIPACION DE ENERGIA:

**R<sub>o</sub>:**  
**Ω<sub>o</sub>:**

IRREGULARIDADES: (ver Anexo)

Planta **Ø<sub>p</sub>:**  
 Alzada **Ø<sub>a</sub>:**  
 Redundancia **Ø<sub>r</sub>:**

Porticos de concreto	
DMO	
<b>5</b>	
<b>3.0</b>	
<b>1</b>	
<b>1</b>	
<b>0.75</b>	

**FACTOR R:**

**3.75**

### 8.0 PARAMETROS ESTUDIO DE SUELOS

Estudio de suelos realizado por el GRUPO CAÑASGORDAS: Ing. Carlos Julio Echeverry

#### 8.1 ESPECTRO DE DISEÑO

Zona de Amenaza Sísmica:  
 Aceleracion Pico Efectiva  
 Velocidad Pico Efectiva

Intermedia	
<b>Aa:</b>	<b>0.15</b>
<b>Av:</b>	<b>0.2</b>

#### 8.2 RECOMENDACIONES DE CIMENTACION

Caissons a 17mts.



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## 9.0 REVISION DE DERIVAS

Deriva Maxima en el Sentido Longitudinal: 0.23% <= 1% **OK!**

Deriva Maxima en el Sentido Transversal: 0.24% <= 1% **OK!**

## 9.2 UMBRAL DE DAÑO

Deriva Maxima en el Sentido Longitudinal: 0.13% <= 0.40% **OK!**

Deriva Maxima en el Sentido Transversal: 0.15% <= 0.40% **OK!**



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## **ANEXOS**

### **1. ESQUEMAS DEL MODELO**

### **2. AVALUO DE CARGAS**

- 2.1. AVALUO DE CARGAS VERTICALES
- 2.2. ESPECTRO DE DISEÑO
- 2.3. REVISION DE IRREGULARIDADES
- 2.4. COMBINACIONES DE CARGA
- 2.5. ANALISIS DE VIENTO
- 2.6. AJUSTE DE CORTANTE SISMICA EN LA BASE
- 2.7. RESUMEN DE CARGAS SISMICAS

### **3. DATOS DE ENTRADA**

### **4. ANALISIS ESTRUCTURAL**

### **5. CHEQUEO DE DERIVAS**

### **6. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

- 6.1. DISEÑO DE COLUMNAS
- 6.2. DISEÑO DE VIGAS
- 6.3. CHEQUEO DE CONFINAMIENTO
- 6.4. CHEQUEO DE COLUMNA FUERTE-VIGA DEBIL

### **7. REACCIONES DE CIMENTACION**

### **8. DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

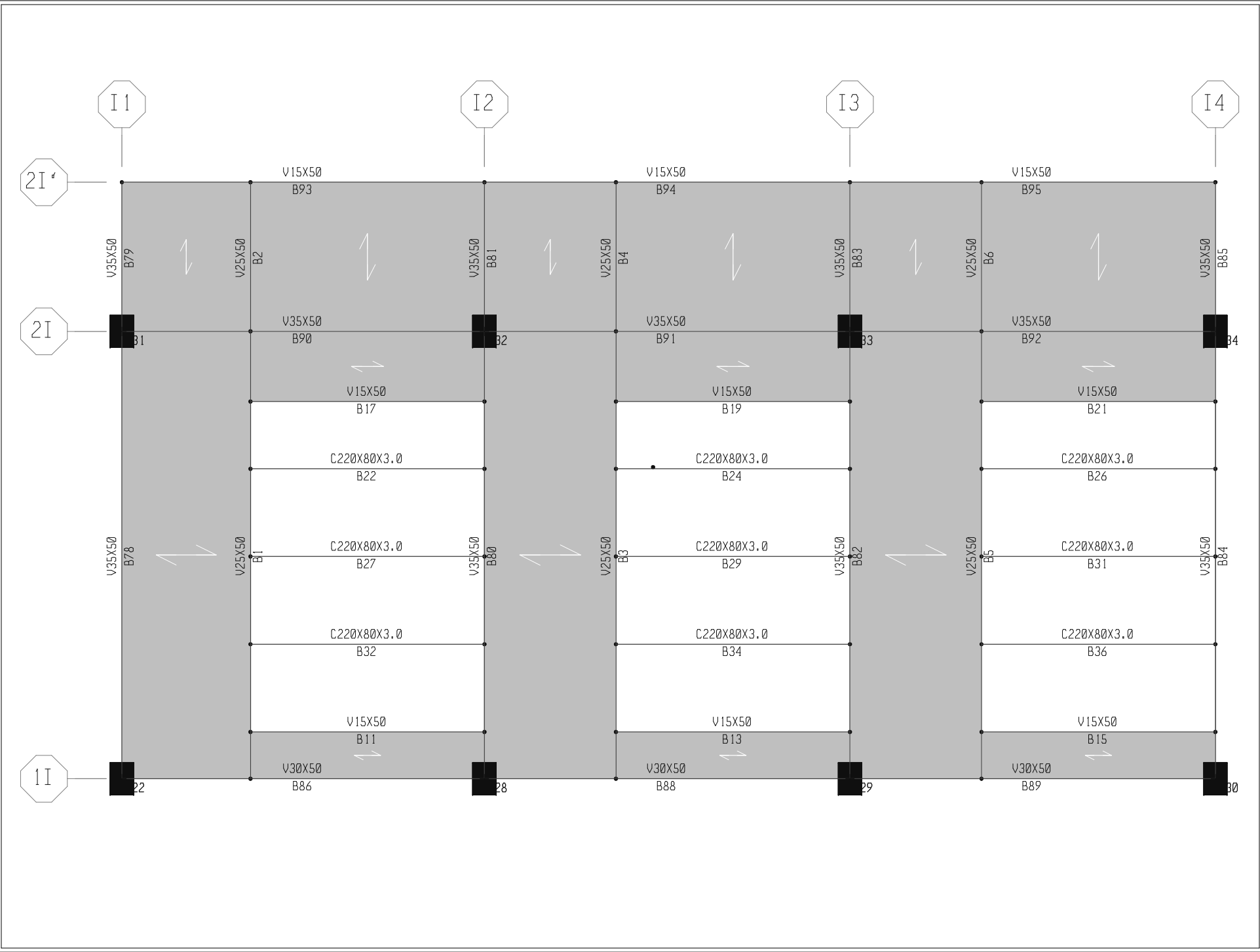


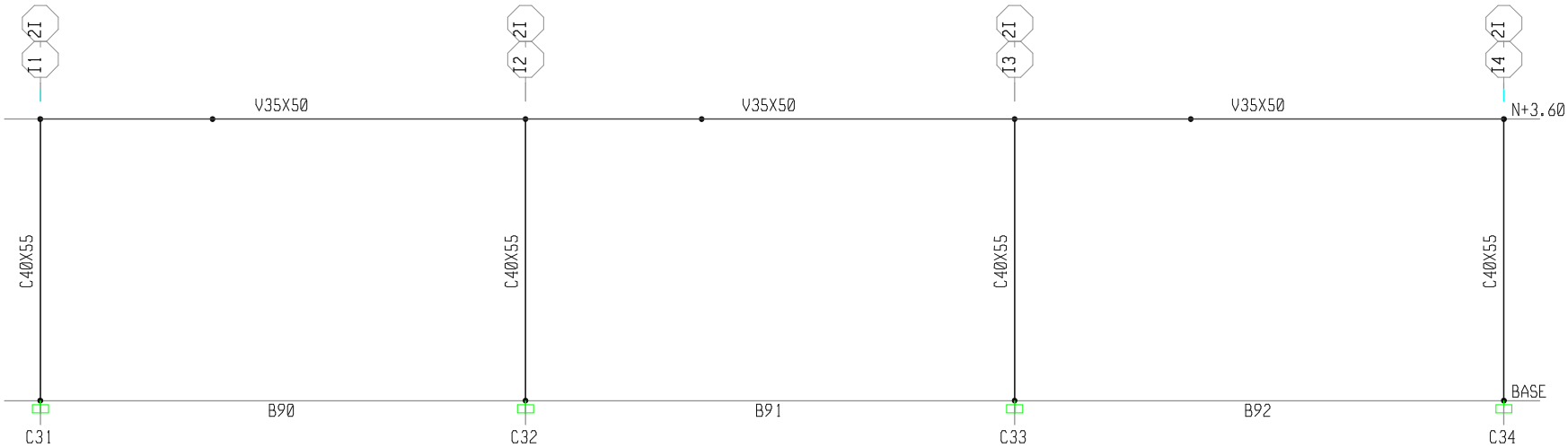
<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

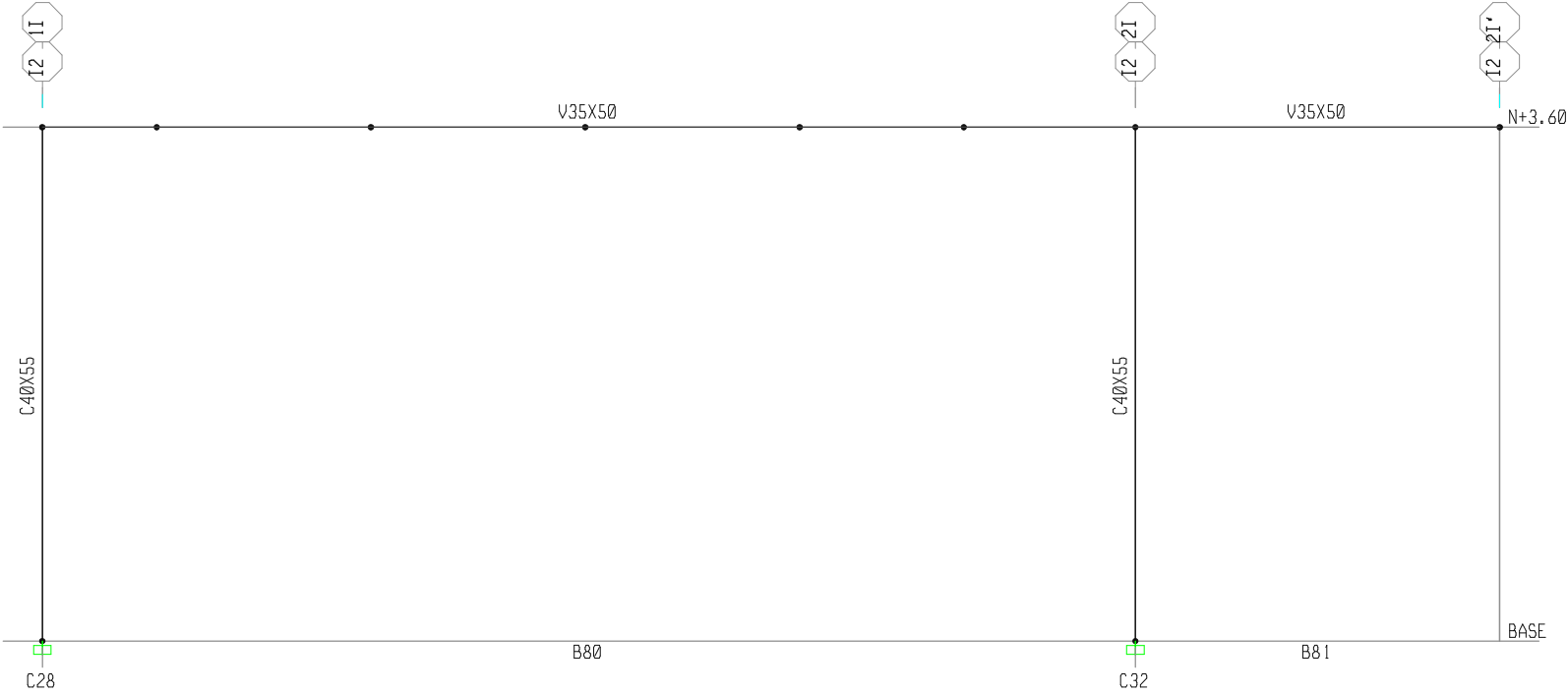
## **ANEXO 1 . ESQUEMAS DEL MODELO**













<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## ANEXO 2 . AVALUO DE CARGAS



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## **ANEXO 2.1. AVALUO DE CARGAS VERTICALES**

<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## AVALUO DE CARGAS LOSA - N+3.50

### NORMA NSR-10

#### PESO DE LA LOSA

<b>T:</b>	<b>50</b>	<b>Cm</b>	(Espesor total de losa)
<b>T<sub>sup</sub>:</b>	<b>8</b>	<b>Cm</b>	(Espesor Loseta Superior)
<b>T<sub>inf</sub>:</b>	<b>0</b>	<b>Cm</b>	(Espesor Loseta Superior)
<b>Sep:</b>	<b>97</b>	<b>Cm</b>	(Separacion de Viguetas entre ejes)
<b>t<sub>vig</sub>:</b>	<b>12</b>	<b>Cm</b>	(Ancho de Vigüeta)
<b>Sep:</b>	<b>300</b>	<b>Cm</b>	(separacion de Riostras)
<b>t<sub>rios</sub>:</b>	<b>10</b>	<b>Cm</b>	(ancho de Riostra)

Peso Loseta Superior:	192.00	<b>Kg/m2</b>
Peso Loseta Inferior:	0.00	<b>Kg/m2</b>
Peso Viguetas:	124.70	<b>Kg/m2</b>
Peso Riostras:	33.60	<b>Kg/m2</b>
Peso Casetón:	<b>30.00</b>	<b>Kg/m2</b>

Peso Acabados	<b>200.00</b>	<b>Kg/m2</b>
---------------	---------------	--------------

Peso Divisiones	<b>150.00</b>	<b>Kg/m2</b>
-----------------	---------------	--------------

<b>CM:</b>	<b>730</b>	<b>Kg/m2</b>	<b>Total Carga Muerta</b>
	<b>7.30</b>	<b>KN/m2</b>	

#### CARGAS VIVAS - REF: CAPITULO B-4

<b>CM:</b>	<b>200</b>	<b>Kg/m2</b>	<b>CM:</b>	<b>500</b>	<b>Kg/m2</b>	En losa maciza
	<b>2.0</b>	<b>KN/m2</b>		<b>5.0</b>	<b>KN/m2</b>	

#### CARGA DE GRANIZO - REF: CAPITULO B-4

<b>CM:</b>	<b>100</b>	<b>Kg/m2</b>	<b>Total Carga de Granizo</b>
	<b>1.0</b>	<b>KN/m2</b>	

#### FACTORES DE CARGA

<b>Wu:</b>	<b>1.4D</b>	1022.42	<b>Kg/m2</b>
<b>Wu:</b>	<b>1.2D+1.6L+0.5G</b>	1246.36	<b>Kg/m2</b>
<b>Wu:</b>	<b>1.2D+1.6G+1.0L</b>	1236.36	<b>Kg/m2</b>

<b>FC:</b>	<b>1.21</b>
------------	-------------

#### PESO DE MUROS

Altura Libre:	<b>3.00</b>	<b>mt</b>
Ancho del Muro:	<b>12</b>	<b>cm</b>

Peso del muro por metro lineal:	<b>648</b>	<b>kg/m</b>	Muro en Arcilla
	<b>792</b>	<b>kg/m</b>	Muro en Bloque de Concreto



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## ANEXO 2.2 ESPECTRO DE DISEÑO

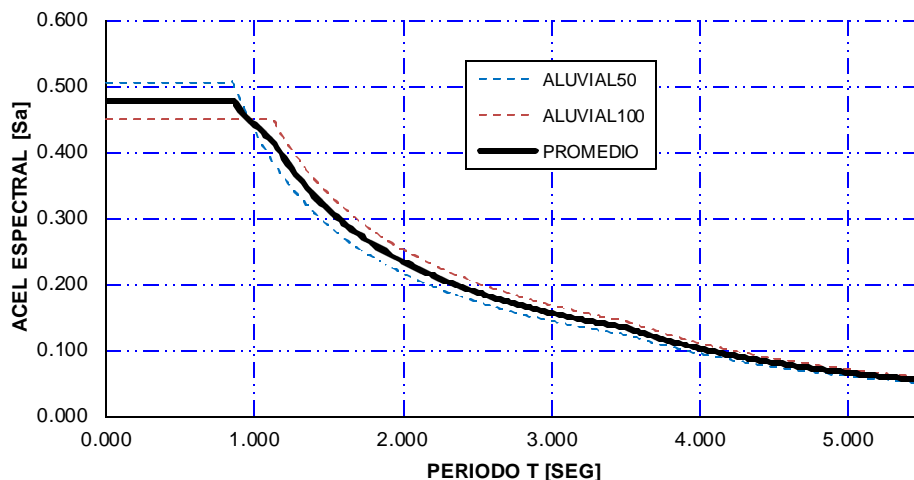


<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## ESPECTRO DE DISEÑO MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA BOGOTA

BOGOTA		ALUVIAL50		ALUVIAL100	
<b>Aa =</b>	0.15	<b>Fa :</b>	1.35	<b>Fa :</b>	1.20
<b>Av =</b>	0.20	<b>Fv :</b>	1.80	<b>Fv :</b>	2.10
		<b>Tc (s):</b>	0.85	<b>Tc (s):</b>	1.12
		<b>TL (s):</b>	3.50	<b>TL (s):</b>	3.50
		<b>Ao (g):</b>	0.20	<b>Ao (g):</b>	0.18
<b>A.6.2.1.2</b>	→	<b>I :</b>	1.00	<b>I :</b>	1.00

### ESPECTRO DE DISEÑO



Aceleraciones Espectrales para diferentes Períodos

	<b>T [seg]</b>	<b>Sa [g]</b>
Modo 1:		
Modo 2:		
Modo 3:		
Modo 4:		
Modo 5:		
Modo 6:		
Modo 7:		
Modo 8:		
Modo 9:		
Modo 10:		

NOTA: El literal **A.6.2.1.2** permite que al calcular desplazamientos horizontales se use el coeficiente de importancia con un valor igual a la unidad ( $I=1.0$ ).



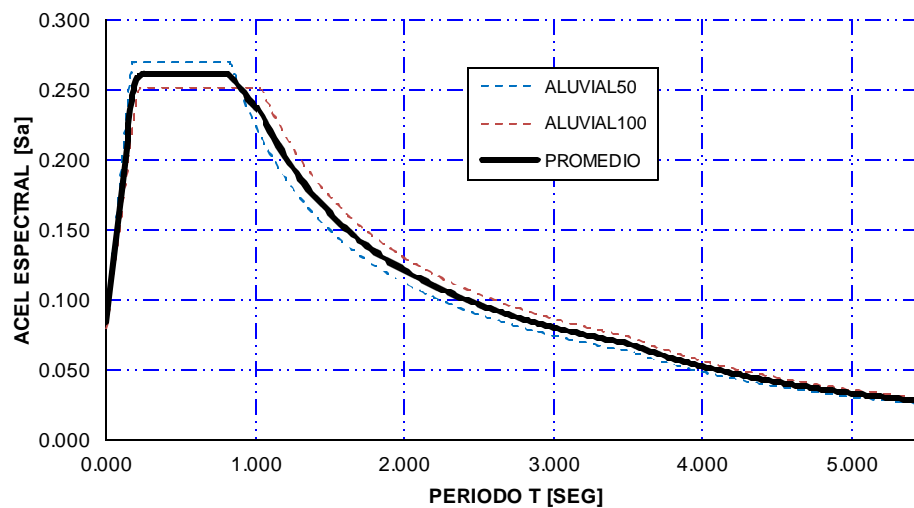


<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## UMBRAL DE DAÑO MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA BOGOTA

BOGOTA		ALUVIAL50		ALUVIAL100	
Ae =	0.13	Fa :	1.50	Fa :	1.40
		Fv :	2.50	Fv :	2.90
		Tc (s):	0.83	Tc (s):	1.04
		TL (s):	3.50	TL (s):	3.50
		Ao (g):	0.09	Ao (g):	0.08

### ESPECTRO PARA UMBRAL DE DAÑO



*Aceleraciones Espectrales para diferentes Períodos*

	<b>T [seg]</b>	<b>Sa [g]</b>
Modo 1:		
Modo 2:		
Modo 3:		
Modo 4:		
Modo 5:		
Modo 6:		
Modo 7:		
Modo 8:		
Modo 9:		
Modo 10:		



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

### **ANEXO 2.3. REVISION DE IRREGULARIDADES**

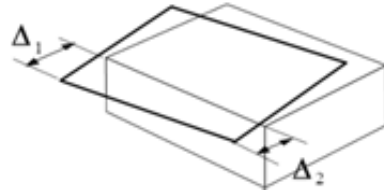


<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## REVISION DE IRREGULARIDADES NORMA NSR-10

**IRREGULARIDADES EN PLANTA,** Referencia Tabla A.3-6, Figura A.3-1

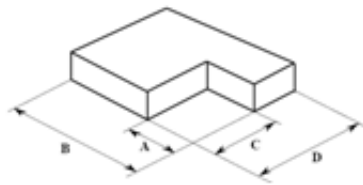
### Tipo 1P



Tipo 1aP - Irregularidad Torsional  $\phi_p=0.9$   
Tipo 1bP - Irregularidad Torsional Extrema  $\phi_p=0.8$

$\Delta_1$ : 0.20 %       $\phi_p$ : 1.0  
 $\Delta_2$ : 0.19 %

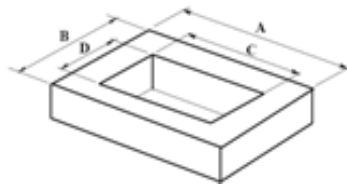
### Tipo 2P



Tipo 2P - Retrocesos en las esquinas

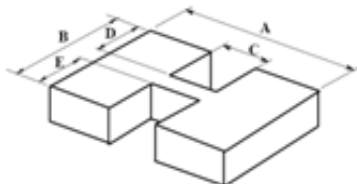
A:   m  
B:   m  
C:   m  
D:   m       $\phi_p$ : 1.0

### Tipo 3P



Tipo 3P - Irregularidad del diafragma

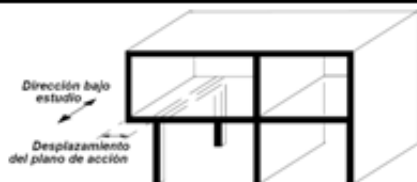
A:   m  
B:   m  
C:   m  
D:   m       $\phi_p$ : 1.0



Tipo 3P - Irregularidad del diafragma

A:   m  
B:   m  
C:   m  
D:   m  
E:   m       $\phi_p$ : 1.0

### Tipo 4P



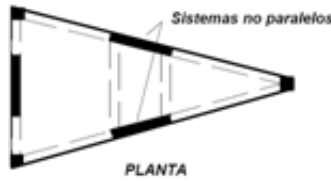
Tipo 4P - Desplazamiento del planos de acción  $\phi_p=0.8$

$\phi_p$ : 1.0



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

### Tipo 5P

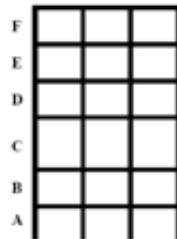


Tipo 5P - Sistemas no paralelos  $\phi_p=0.9$

$\phi_p$ : **1.0**

### IRREGULARIDADES EN ALZADA, Referencia Tabla A.3-7, Figura A.3-2

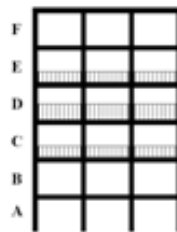
#### Tipo 1A.



Tipo 1aA - Piso Flexible  $\phi_p=0.9$   
Tipo 1bA - Piso Flexible Extremo  $\phi_p=0.8$

**K<sub>C</sub>:**   **$\phi_a$ :** **1.0**  
**K<sub>D</sub>:**   
**K<sub>E</sub>:**   
**K<sub>F</sub>:**

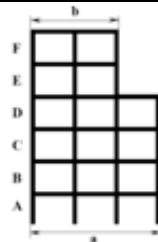
#### Tipo 2A.



Tipo 2A - Distribucion de Masa  $\phi_p=0.9$

**M<sub>C</sub>:**   **$\phi_a$ :** **1.0**  
**M<sub>D</sub>:**   
**M<sub>E</sub>:**

#### Tipo 3A.



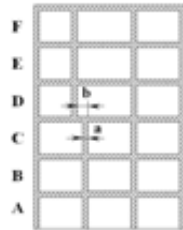
Tipo 3A - Geometrica  $\phi_p=0.9$

**a:**  m  **$\phi_a$ :** **1.0**  
**b:**  m



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATINO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

#### Tipo 4A.

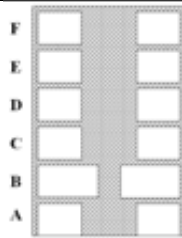


Tipo 4A - Desplazamiento del plano de acción  $\phi_a=0.8$

**a:**  m       **$\phi_a$ :**

**b:**  m

#### Tipo 5A.



Tipo 5aA - Piso Debil  $\phi_p=0.9$

Tipo 5bA - Piso débil Extremo  $\phi_p=0.8$

**RpB:**        **$\phi_a$ :**

**RpC:**

**IRREGULARIDAD POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA,** Referencia A.3.3.8

**$\phi_r$ :**

#### RESUMEN

**$\phi_p$ :**

**$\phi_a$ :**

**$\phi_r$ :**



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## **ANEXO 2.4. COMBINACIONES DE CARGA**



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

### COMBINACIONES DE CARGA - SISMO NORMA NSR-10

<b>Ro:</b>	<b>5</b>	<b><math>R = R_o * \phi_p * \phi_a * \phi_r =</math></b>	<b>3.75</b>
<b><math>\phi_p</math>:</b>	<b>1</b>		
<b><math>\phi_a</math>:</b>	<b>1</b>	<b><math>E = I * (1/R) * SISMO =</math></b>	<b>0.333 * SISMO</b>
<b><math>\phi_r</math>:</b>	<b>0.75</b>		
<b>I:</b>	<b>1.25</b>	<b><math>0.3E = I * (1/R) * SISMO * 0.3 =</math></b>	<b>0.100 * SISMO</b>

#### COMBINACIONES DE CARGA - DISEÑO DE ELEMENTOS

COMBO	D	L	SISMOX	SISMOY
<b>C1:</b>	<b>1.4</b>			
<b>C2:</b>	<b>1.2</b>	<b>1.6</b>		
<b>C3:</b>	<b>1.2</b>	<b>1</b>	<b>0.333</b>	<b>0.100</b>
<b>C4:</b>	<b>1.2</b>	<b>1</b>	<b>0.333</b>	<b>-0.100</b>
<b>C5:</b>	<b>1.2</b>	<b>1</b>	<b>-0.333</b>	<b>0.100</b>
<b>C6:</b>	<b>1.2</b>	<b>1</b>	<b>-0.333</b>	<b>-0.100</b>
<b>C7:</b>	<b>1.2</b>	<b>1</b>	<b>0.100</b>	<b>0.333</b>
<b>C8:</b>	<b>1.2</b>	<b>1</b>	<b>0.100</b>	<b>-0.333</b>
<b>C9:</b>	<b>1.2</b>	<b>1</b>	<b>-0.100</b>	<b>0.333</b>
<b>C10:</b>	<b>1.2</b>	<b>1</b>	<b>-0.100</b>	<b>-0.333</b>
<b>C11:</b>	<b>0.9</b>		<b>0.333</b>	<b>0.100</b>
<b>C12:</b>	<b>0.9</b>		<b>0.333</b>	<b>-0.100</b>
<b>C13:</b>	<b>0.9</b>		<b>-0.333</b>	<b>0.100</b>
<b>C14:</b>	<b>0.9</b>		<b>-0.333</b>	<b>-0.100</b>
<b>C15:</b>	<b>0.9</b>		<b>0.100</b>	<b>0.333</b>
<b>C16:</b>	<b>0.9</b>		<b>0.100</b>	<b>-0.333</b>
<b>C17:</b>	<b>0.9</b>		<b>-0.100</b>	<b>0.333</b>
<b>C18:</b>	<b>0.9</b>		<b>-0.100</b>	<b>-0.333</b>

<b>1.4D</b>
<b>1.2D+1.6L</b>
<b>1.2D+1.0L+1.0E</b>
<b>0.9D+1.0E</b>



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

**COMBINACIONES DE CARGA - CIMENTACION**  
**NORMA NSR-10**

<b>Ro:</b>	<b>5</b>	<b><math>R = R_o * \phi_p * \phi_a * \phi_r =</math></b>	<b>3.75</b>
<b><math>\phi_p</math>:</b>	<b>1</b>		
<b><math>\phi_a</math>:</b>	<b>1</b>	<b><math>0.7E = 0.7 * I * (1/R) * SISMO =</math></b>	<b>0.233 *SISMO</b>
<b><math>\phi_r</math>:</b>	<b>0.75</b>		
<b>I:</b>	<b>1.25</b>	<b><math>0.75 * 0.7E = 0.75 * 0.7 * I * (1/R) * SISMO =</math></b>	<b>0.175 *SISMO</b>

**COMBINACIONES DE CARGA - DISEÑO DE ELEMENTOS**

COMBO	D	L	SISMOX	SISMOY
<b>CIM1:</b>	<b>1</b>			
<b>CIM2:</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>CIM3:</b>	<b>1</b>		<b>0.233</b>	<b>0.070</b>
<b>CIM4:</b>	<b>1</b>		<b>0.070</b>	<b>0.233</b>
<b>CIM5:</b>	<b>1</b>	<b>0.75</b>	<b>0.175</b>	<b>0.053</b>
<b>CIM6:</b>	<b>1</b>	<b>0.75</b>	<b>0.053</b>	<b>0.175</b>
<b>CIM7:</b>	<b>0.6</b>		<b>0.233</b>	<b>0.070</b>
<b>CIM8:</b>	<b>0.6</b>		<b>0.070</b>	<b>0.233</b>

D
D+L
D+0.7E
D+0.75L+0.75(0.7E)
0.6D+0.7E





<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

**RESISTENCIA AL CORTANTE COLUMNAS**  
**C.21.3.3.2.b - NORMA NSR-10**

<b>Ro:</b>	<b>5</b>	<b><math>R = R_o * \phi_p * \phi_a * \phi_r =</math></b>	<b>3.75</b>
<b><math>\phi_p</math>:</b>	<b>1</b>	<b><math>\Omega * E = 3 * I * (1/R) * SISMO =</math></b>	<b>1.000 * SISMO</b>
<b><math>\phi_a</math>:</b>	<b>1</b>		
<b><math>\phi_r</math>:</b>	<b>0.75</b>		
<b>I:</b>	<b>1.25</b>	<b><math>\Omega * 0.3E = \Omega * I * (1/R) * SISMO * 0.3 =</math></b>	<b>0.300 * SISMO</b>

**COMBINACIONES DE CARGA - DISEÑO DE ELEMENTOS**

COMBO	D	L	SISMOX	SISMOY
VnC:1	1.3	1	1.000	0.300
VnC:2	1.3	1	1.000	-0.300
VnC:3	1.1	1	-1.000	0.300
VnC:4	1.1	1	-1.000	-0.300
VnC:5	1.3	1	0.300	1.000
VnC:6	1.1	1	0.300	-1.000
VnC:7	1.3	1	-0.300	1.000
VnC:8	1.1	1	-0.300	-1.000
VnC:9	1.0		1.000	0.300
VnC:10	1.0		1.000	-0.300
VnC:11	0.8		-1.000	0.300
VnC:12	0.8		-1.000	-0.300
VnC:13	1.0		0.300	1.000
VnC:14	0.8		0.300	-1.000
VnC:15	1.0		-0.300	1.000
VnC:16	0.8		-0.300	-1.000

1.2D+1.0L+ $\Omega$ \*E  
 $\pm 0.5 * A_a * F_a * D$

0.9D+ $\Omega$ \*E  
 $\pm 0.5 * A_a * F_a * D$



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

**RESISTENCIA AL CORTANTE VIGAS**  
**C.21.3.3.1.b - NORMA NSR-10**

<b>Ro:</b>	<b>5</b>	<b><math>R = R_o * \phi_p * \phi_a * \phi_r =</math></b>	<b>3.75</b>
<b><math>\phi_p</math>:</b>	<b>1</b>	<b><math>2 * E = 2 * I * (1/R) * SISMO =</math></b>	<b>0.667 * SISMO</b>
<b><math>\phi_a</math>:</b>	<b>1</b>		
<b><math>\phi_r</math>:</b>	<b>0.75</b>		
<b>I:</b>	<b>1.25</b>	<b><math>2 * 0.3E = 2 * I * (1/R) * SISMO * 0.3 =</math></b>	<b>0.200 * SISMO</b>

**COMBINACIONES DE CARGA - DISEÑO DE ELEMENTOS**

COMBO	D	L	SISMOX	SISMOY
VnV:1	1.2	1	0.667	0.200
VnV:2	1.2	1	0.667	-0.200
VnV:3	1.2	1	-0.667	0.200
VnV:4	1.2	1	-0.667	-0.200
VnV:5	1.2	1	0.200	0.667
VnV:6	1.2	1	0.200	-0.667
VnV:7	1.2	1	-0.200	0.667
VnV:8	1.2	1	-0.200	-0.667
VnV:9	0.9		0.667	0.200
VnV:10	0.9		0.667	-0.200
VnV:11	0.9		-0.667	0.200
VnV:12	0.9		-0.667	-0.200
VnV:13	0.9		0.200	0.667
VnV:14	0.9		0.200	-0.667
VnV:15	0.9		-0.200	0.667
VnV:16	0.9		-0.200	-0.667

1.2D+1.0L+2\*E

0.9D+2\*E



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## **ANEXO 2.5. ANALISIS DE VIENTO**

## ANÁLISIS DE CARGA DE VIENTO

NSR -10 Edificaciones cerradas con  $h \leq 18\text{m}$  y cubiertas con  $\theta \leq 45^\circ$

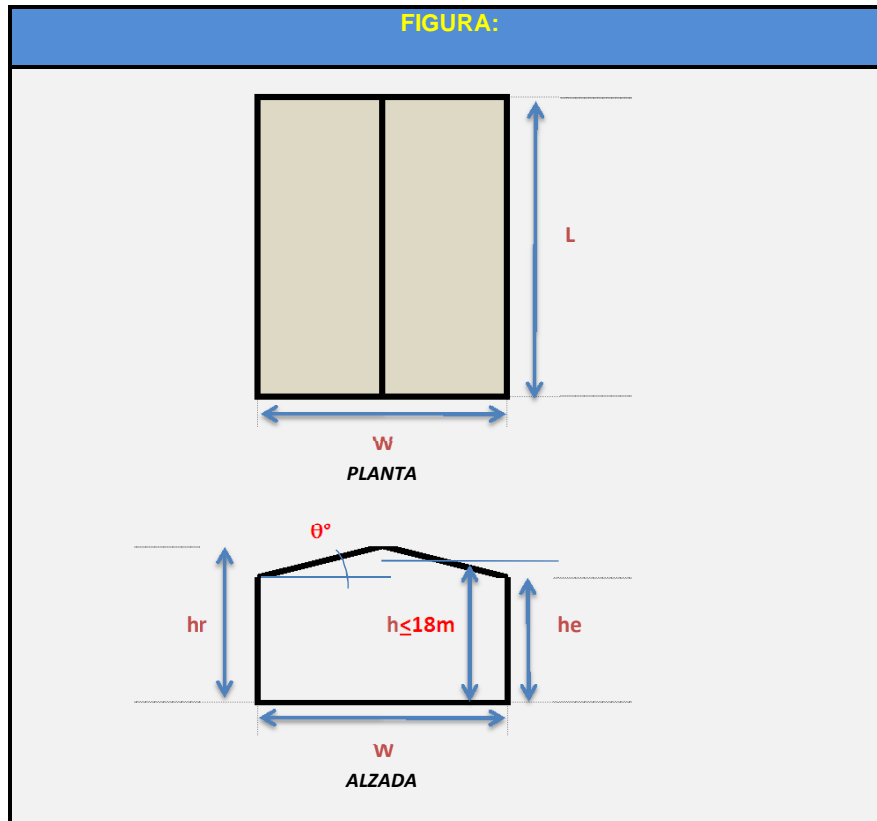
Método 1: Procedimiento simplificado (B.6.4)

proyecto:	Colegio y Teatro El Ensueño	Ingeniero:	Juan Carlos Patiño
Proyecto No.:	2765	Fecha:	Noviembre - 2014

### Datos de entrada:

Velocidad del viento, $V =$	22 m/s (80Km/h)	(Figura B.6.4-1)
Factor de Importancia, $I =$	III	(Ver Tabla A.2.5-1 / Según grupo de uso)
Categoría de exposición =	C	(B.6.5.6.3)
Altura de la cumbrera, $h_r =$	3.50	m ( $h_r \geq h_e$ )
Altura de la cornisa, $h_e =$	3.50	m ( $h_e \leq h_r$ )
Ancho del edificio, $W =$	10.20	m (Perpendicular a la cumbrera)
Dimension Horizontal del Edificio, $L =$	18.70	m (Paralelo a la cumbrera)
Tipo de cubierta =	plana	(plana - 1 agua - 2 aguas)
Factor topografico, $K_{zt} =$	1.00	(B.6.5.7 Y Figura 6.5-1)
C&R en fachada =	Correas	(correas de fachada, tejas de fachadas o fijaciones)
C&R Area efectiva en fachada =	6.75	m <sup>2</sup> (Componentes/revestimientos)
C&R en cubierta =	Correas	(correas de cubierta, tejas de cubiertas o fijaciones)
C&R Area efectiva en cubierta =	12.00	m <sup>2</sup> (Componentes/revestimientos)
Area efectiva en aleros =	0.00	m <sup>2</sup> (Componentes/revestimientos)
Region propensa a huracanes?	No	

**FIGURA:**



### Parámetros resultantes y presiones netas de diseño

#### Para la dirección transversal:

(viento perpendicular a la cumbrera)

Angulo de inclinación de la cubierta, $\theta =$	0.00	°
Altura media del edificio, $h =$	3.50	m ( $h = h_e$ para $\theta < 10^\circ$ )
Factor de ajuste, $\lambda =$	1.210	(Ajustes por altura y exposición)
Factor de importancia, $I =$	1.15	(Tabla A.2.5-1)
$a =$	1.020	m (use: "2*a" para SPRFV, "a" para Componentes y Revestimientos)

Presiones de viento neta Transversales para SPRFV, $p_s$ (KN/m <sup>2</sup> )				
Ubicación	Dirección	Zona	Cas. Carg. 1	Cas. Carg. 2
A = Zona final del muro	Horizontal	A	0.26	0.00
B = Zona final de la cubierta	Horizontal	B	-0.14	0.00
C = Zona interior del muro	Horizontal	C	0.17	0.00
D = Zona interior de la cubierta	Horizontal	D	-0.08	0.00
E = Zona final de cubierta a barlovento	Vertical	E	-0.32	0.00
F = Zona final de cubierta a sotavento	Vertical	F	-0.18	0.00
G = Zona interior de cubierta a barlovento	Vertical	G	-0.22	0.00
H = Zona interior de cubierta a sotavento	Vertical	H	-0.14	0.00

$p_s = \lambda * K_{zt} * I * p_{s10}$   
( $p_{s10}$  de la Fig. 6.4-2)

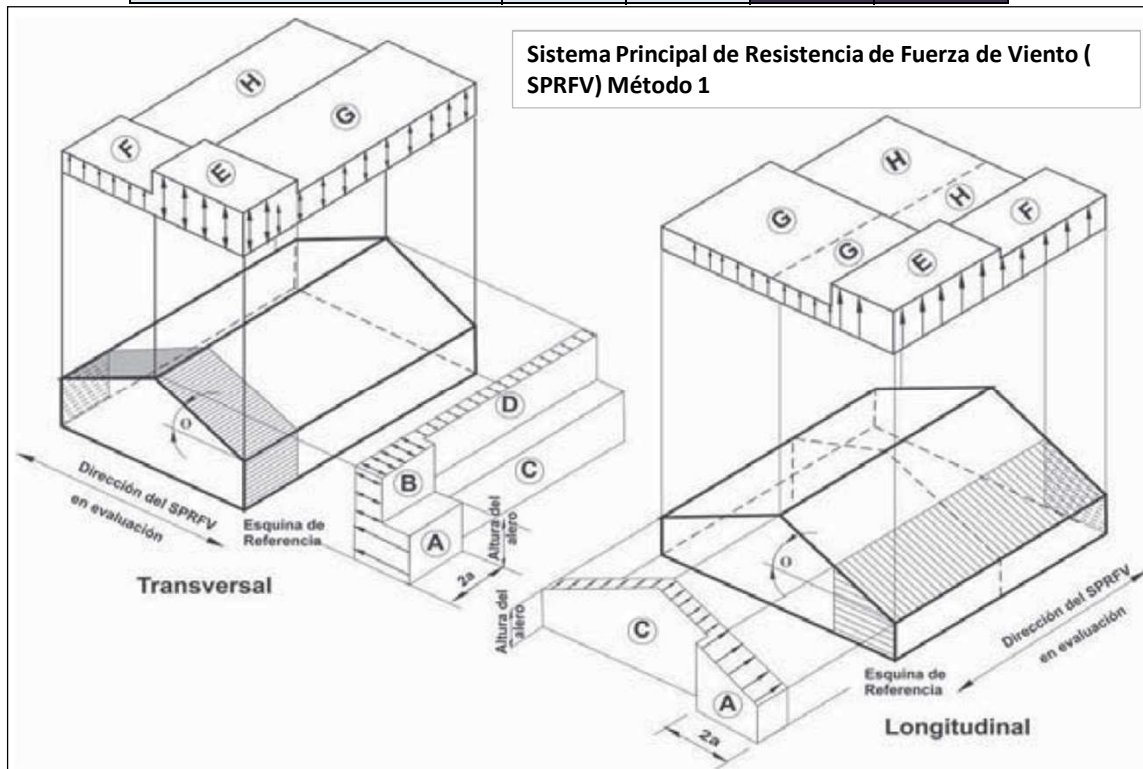
#### Para la dirección longitudinal:

(viento paralelo a la cubierta)

Angulo de inclinación de la cubierta, $\theta =$	0.00	° (asumido)
Altura media del edificio, $h =$	3.50	m ( $h = (h_r + h_e)/2$ )
Factor de ajuste, $\lambda =$	1.210	(Ajustes por altura y exposición)
$a =$	1.02	m (use: "2*a" para SPRFV, "a" para Componentes y Revestimientos)

Presiones de viento neta Longitudinales para SPRFV, $p_s$ (KN/m <sup>2</sup> )				
Ubicación	Dirección	Zona	Cas. Carg. 1	Cas. Carg. 2
A = Zona final del muro	Horizontal	A	0.26	0.00
B = Zona final de la cubierta	Horizontal	B	0.00	0.00
C = Zona interior del muro	Horizontal	C	0.17	0.00
D = Zona interior de la cubierta	Horizontal	D	0.00	0.00
E = Zona final de cubierta a barlovento	Vertical	E	-0.32	0.00
F = Zona final de cubierta a sotavento	Vertical	F	-0.18	0.00
G = Zona interior de cubierta a barlovento	Vertical	G	-0.22	0.00
H = Zona interior de cubierta a sotavento	Vertical	H	-0.14	0.00

$p_s = \lambda * K_{zt} * I * p_{s10}$   
( $p_{s10}$  de la Fig. 6.4-2)



**Parámetros resultantes y presiones netas de diseño**

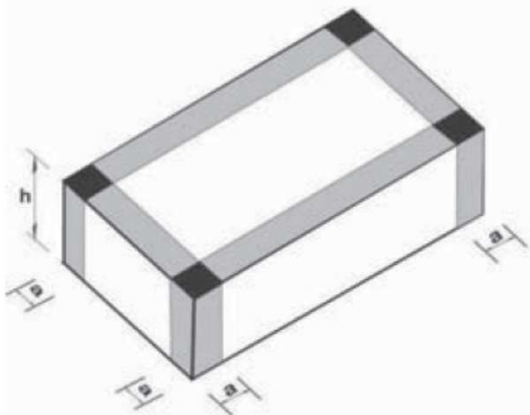
**Para componentes y revestimientos:** Las presiones calculadas se aplican en la dirección normal a la superficie

Angulo de inclinación de la cubierta,  $\theta = 0.00^\circ$   
Altura media del edificio,  $h = 3.50$  m ( $h = (h_r + h_e)/2$ )  
Factor de ajuste,  $\lambda = 1.210$  (Ajustes por altura y exposición)  
 $a = 1.02$  m (use: "2\*a" para SPRFV, "a" para Componentes y Revestimientos)

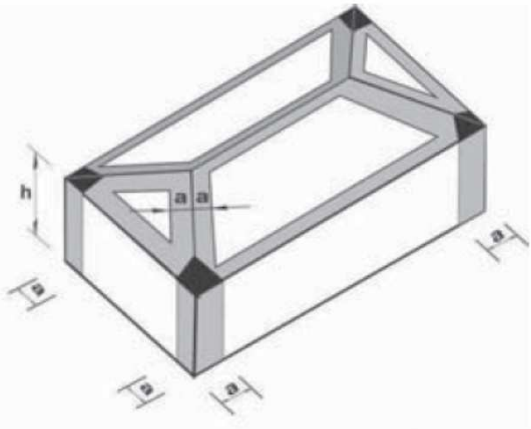
Componentes y Revestimientos Presiones netas de viento de diseño , (KN/m2)				
Item	Localización	Zona	Pos. (+)	Neg. (-)
Fachada - Correas	Zonas interiores Fachadas	4	0.26	-0.29
	Zonas finales Fachadas	5	0.26	-0.32
Cubierta - Correas	Zonas interiores Cubiertas	1	0.10	-0.26
	Zonas finales Cubiertas	2	0.10	-0.32
	Zonas esquineras Cubiertas	3	0.10	-0.32
Alero	Zonas finales Aleros	2	---	0.00
	Zonas esquineras Aleros	3	---	0.00

$p_{net} = \lambda \cdot K_z t \cdot I \cdot p_{net10}$   
( $p_{net10}$  de Fig. B.6.4-3)

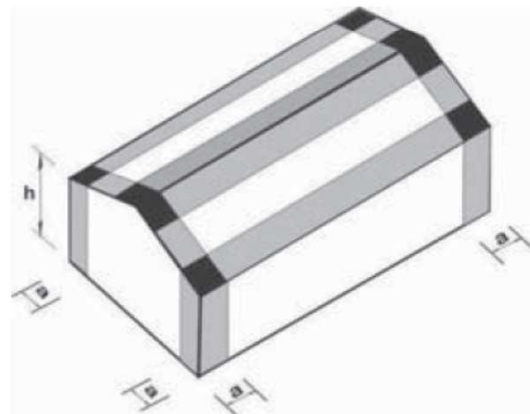
**Componentes y Revestimientos – Método 1**



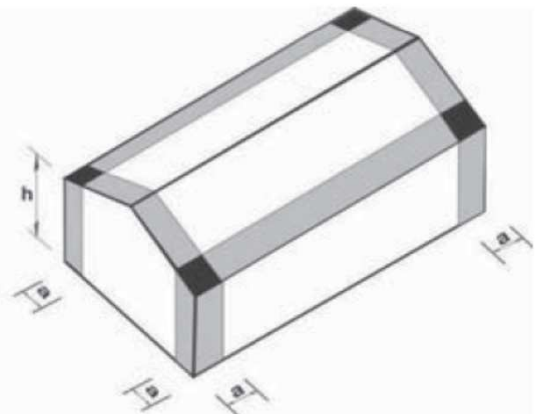
Cubierta Plana



Cubierta a Cuatro Aguas ( $7^\circ < \theta \leq 27^\circ$ )



Cubierta a Dos Aguas ( $\theta \leq 7^\circ$ )



Cubierta a Dos Aguas ( $7^\circ < \theta \leq 45^\circ$ )



Zonas Interiores  
Cubiertas – Zona 1  
Muros – Zona 4



Zonas Finales  
Cubiertas – Zona 2  
Muros – Zona 5



Zonas Esquineras  
Cubiertas – Zona 3

#### CONDICIONES DEL PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO (NSR-10):

**B.6.4.1.1 — Sistema Principal de Resistencia de Fuerzas de Viento (SPRFV)** — Para el diseño del SPRFV el edificio debe cumplir todas las siguientes condiciones:

- (a) El edificio sea de diafragma simple como se define en la sección B.6.2.
- (b) El edificio sea bajo de acuerdo con la sección B.6.2.
- (c) El edificio sea cerrado como se define en la sección B.6.2 y cumpla las provisiones de zonas propensas a huracanes de acuerdo con la sección B.6.5.9.3.
- (d) El edificio sea de forma regular como se define en la sección B.6.2.
- (e) El edificio no sea clasificado como flexible como se define en la sección B.6.2.
- (f) Las características de respuesta del edificio sean tales que el mismo no esté sujeto a cargas por viento a través de él, a generación de vórtices, a inestabilidad por golpeteo o aleteo, y no esté ubicado en un sitio en el que se puedan presentar efectos de canalización o sacudimiento por la estela de obstrucciones en barlovento, que obliguen a consideraciones especiales.
- (g) El edificio tenga una sección transversal aproximadamente simétrica en cada dirección y tenga una cubierta plana o cubierta a dos o cuatro aguas con ángulo de inclinación  $\theta \leq 45^\circ$
- (h) El edificio esta eximido de los casos de carga torsional indicados en la Nota 5 de la fig. B.6.5-7, o estos casos no controlan el diseño de ninguno de los elementos del SPRFV del edificio.

**B.6.4.1.2 — Componentes y Revestimientos** — Para el diseño de los componentes y elementos de revestimiento, el edificio debe cumplir todas las siguientes condiciones:

- (a) La altura promedio  $h$  es igual o menor a 18.0 m.
- (b) El edificio es cerrado como se define en la sección B.6.2 y cumple las provisiones de zonas propensas a huracanes de acuerdo con la sección B.6.5.9.3.
- (c) El edificio es de forma regular como se define en la sección B.6.2.
- (d) El edificio tiene una cubierta plana, una cubierta a dos aguas con  $\theta \leq 45^\circ$  o una cubierta a cuatro aguas con  $\theta \leq 27^\circ$ .

**B.6.4.2.1.1 - Presiones Mínimas (SPRFV)** - Los efectos de carga de las presiones de viento de diseño de la sección B.6.4.2.1 no serán menores que el caso de carga mínima de la sección B.6.1.3.1, suponiendo presiones  $p_s$ , de +0.40 kN/m<sup>2</sup> para las zonas A, B, C y D y de 0 kN/m<sup>2</sup> para las zonas E, F, G y H.

**B.6.4.2.2.1 — Presiones Mínimas (C&R)** - Las presiones de viento de diseño positivas y negativas,  $P_{net}$  de la sección B.6.4.2.2 no serán menores a +0.4 kN/m<sup>2</sup> y -0.4 kN/m<sup>2</sup>, respectivamente.

#### Referencias:

Capítulo B.6 - NSR 10

ASCE 7-05 Standard, "Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures"

Guide to the Use of the Wind Load Provisions of ASCE 7-02



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## **ANEXO 2.6. AJUSTE DE CORTANTE SISMICA EN LA BASE**





<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTÁ - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## **AJUSTE DE CORTANTE SISMICA EN LA BASE**

1. Cálculo del periodo aproximado según A.4.2.2  $T_a = C_t h^\alpha$

Tabla A.4.2-1  
Valor de los parámetros  $C_t$  y  $\alpha$  para el cálculo del periodo aproximado  $T_a$

Sistema estructural de resistencia sísmica	$C_t$	$\alpha$
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 estructuras que tengan 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

<b>Ct:</b>	0.047
<b>h:</b>	3.5
<b><math>\alpha</math>:</b>	0.9

Coeficiente para el calcular el periodo de la estructura  
altura en metros, medida desde la base, del piso mas alto del edificio  
Exponente del periodo aproximado

**Ta:** 0.145 Seg

2. Valor de la aceleración espectral (ver anexo Espectro de Diseño)

**Sa:** 0.478 g

3. Valor del exponente k

Valores de entrada - Etabs	<b>Sa:</b>	0.48
	<b>k:</b>	1.00

**k:** 1.00 Seg

4. Valor del periodo máximo de la estructura (Análisis Dinámico)

$T < C_u T_a$  T: periodo de la estructura del análisis dinámico

$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v > 1.2$

<b>Av:</b>	0.2
<b>Fv:</b>	1.95

**Cu:** 1.28 **CuTa:** 0.19



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

**T1:** 0.2598 Seg Período Fundamental del análisis dinámico (Etabs)

**T2:** 0.2243 Seg Período Fundamental del análisis dinámico (Etabs)

**Sa:** 0.478 g

#### 5. Cortantes Sísmicas en la Base

**Vu:** 74.18 Ton Cortante Basal según FHE (Etabs)

**0.8Vu:** 59.344 Ton

**Edificio Regular**

**0.9Vu:** 66.762 Ton

**Edificio Irregular**

#### 6. Ajuste de resultados (gravedad)

**Vux:** 70.12 Ton

**Vuy:** 73.51 Ton

**Edificio Regular**

**Edificio Irregular**

**gx:** 9.80

**gx:** 9.80

**gy:** 9.80

**gy:** 9.80

Story Shears									
Edit View									
Story Shears									
	Story	Load	Loc	P	VX	VY	T	MX	MY
▶	N+3.60	FHE	Top	0.00	-74.18	0.00	395.094	0.000	0.000
	N+3.60	FHE	Bottom	0.00	-74.18	0.00	395.094	0.000	-267.039
	N+3.60	SISMOX	Top	0.00	70.12	4.11	521.945	0.000	0.000
	N+3.60	SISMOX	Bottom	0.00	70.12	4.11	521.945	14.811	252.442
	N+3.60	SISMOY	Top	0.00	4.11	73.51	721.065	0.000	0.000
	N+3.60	SISMOY	Bottom	0.00	4.11	73.51	721.065	264.632	14.811

**FUENTE:** Modelacion en Etabs



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## **ANEXO 2.7. RESUMEN DE CARGAS SISMICAS**



Propietario: SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA

Calculó: ING. FABIO RIVERA

Proyecto: COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO

Revisó: ING. JUAN C. PATIÑO

Localización: BOGOTA - CUNDINAMARCA

Hoja:

Contenido: MODULO IX - M. DE CALCULOS

Fecha: NOVIEMBRE - 2014

### FUENTE DE MASA

#### Tipo de carga      % de participacion

Muerta	100%
Viva	10%


### MASA POR PISO

Nivel	Masa (Ton/g)
N+3.60	15.82


### FUERZAS SISMICAS POR PISO (Ton, m)

NIVEL	CARGA	P	VX	VY	T	MX	MY
N+3.50	FHE	4.00E-15	-8.29E+01	-5.06E-14	4.19E+02	2.03E-13	-2.90E+02
N+3.50	FHEU	2.00E-15	-4.53E+01	-2.86E-14	2.29E+02	1.07E-13	-1.59E+02
N+3.50	SISMOX	3.93E-15	7.80E+01	2.35E-01	5.81E+02	8.21E-01	2.73E+02
N+3.50	SISMOY	3.59E-15	2.35E-01	8.29E+01	8.53E+02	2.90E+02	8.21E-01
N+3.50	UMBRALX	2.05E-15	4.23E+01	1.70E-01	3.25E+02	5.96E-01	1.48E+02
N+3.50	UMBRALY	1.58E-15	1.70E-01	4.52E+01	4.66E+02	1.58E+02	5.96E-01

**NOTA:** El analisis se hace por el metodo dinamico con el ajuste de cortante en la base.

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 1 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

### **ANEXO 3. DATOS DE ENTRADA**

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 2 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 1

#### S T O R Y D A T A

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
N+3.60	None	3.600	3.600
BASE	None		0.000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 2

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

MASS	LATERAL	LUMP MASS
FROM	MASS ONLY	AT STORIES

Loads Yes Yes

#### M A S S S O U R C E L O A D S

LOAD MULTIPLIER

DEAD	1.0000
LIVE	0.1000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 3

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

STORY	DIAPHRAGM	MASS-X	MASS-Y	MMI	X-M	Y-M
N+3.60	D1	1.582E+01	1.582E+01	7.839E+02	9.085	5.326

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 4

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


STORY	POINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
N+3.60	97	1.582E+01	1.582E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	7.839E+02
BASE	1	9.703E-02	9.703E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	81	9.703E-02	9.703E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	82	9.703E-02	9.703E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	83	9.703E-02	9.703E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	84	9.703E-02	9.703E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	85	9.703E-02	9.703E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	86	9.703E-02	9.703E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	87	9.703E-02	9.703E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
N+3.60	All	1.582E+01	1.582E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	7.839E+02
BASE	All	7.763E-01	7.763E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Totals	All	1.660E+01	1.660E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	7.839E+02

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 5

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

ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL MASS tons	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
Column	CONC	15.23	8	
Beam	STEEL	0.32	9	0
Beam	CONC	46.32	29	0
Floor	CONC	38.94		
Metal Deck	N.A.	0.84		

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 6

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 3 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

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

SECTION	ELEMENT TYPE	NUMBER PIECES	TOTAL LENGTH meters	TOTAL MASS tons	NUMBER STUDS
V30X50	Beam	3	18.700	6.31	0
V35X50	Beam	11	59.500	23.13	0
V25X50	Beam	6	30.600	9.19	0
V15X50	Beam	9	42.700	7.70	0
C40X55	Column	8	28.800	15.23	
C220X80X3.0	Beam	9	36.000	0.32	0
LOSA50	Floor			25.19	
LOSA50	Metal Deck			0.84	
LOSA12	Floor			13.75	

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 7

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

STORY	ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL WEIGHT tons	FLOOR AREA m2	UNIT WEIGHT kg/m2	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
N+3.60	Column	CONC	15.23	122.940	123.8442	8	
N+3.60	Beam	STEEL	0.32	122.940	2.5737	9	0
N+3.60	Beam	CONC	46.32	122.940	376.8003	29	0
N+3.60	Floor	CONC	38.94	122.940	316.7406		
N+3.60	Metal Deck	N.A.	0.84	122.940	6.8558		
SUM	Column	CONC	15.23	122.940	123.8442	8	
SUM	Beam	STEEL	0.32	122.940	2.5737	9	0
SUM	Beam	CONC	46.32	122.940	376.8003	29	0
SUM	Floor	CONC	38.94	122.940	316.7406		
SUM	Metal Deck	N.A.	0.84	122.940	6.8558		
TOTAL	All	All	101.65	122.940	826.8146	46	0

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 8

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

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	THERMAL COEFF	SHEAR MODULUS
STEEL	Iso	Steel	All	20389020.000	0.3000	1.1700E-05	7841930.769
CONC	Iso	Concrete	All	2526710.000	0.2000	9.9000E-06	1052795.833
OTHER	Iso	None	All	20389020.000	0.3000	1.1700E-05	7841930.769


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

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
STEEL	7.9814E-01	7.8334E+00
CONC	2.4480E-01	2.4030E+00
OTHER	7.9814E-01	7.8334E+00

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

MATERIAL NAME	STEEL FY	STEEL FU	STEEL COST (\$)
STEEL	35153.480	45699.530	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

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 4 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS	LIGHTWT REDUC FACT
CONC	No	2800.000	42000.000	42000.000	N/A

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 9

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FRAME SECTION NAME	MATERIAL NAME	SECTION SHAPE NAME OR NAME IN SECTION DATABASE FILE	CONC COL	CONC BEAM
C30X60	CONC	Rectangular	Yes	
V30X50	CONC	Rectangular		Yes
V35X50	CONC	Rectangular		Yes
V25X50	CONC	Rectangular		Yes
V15X50	CONC	Rectangular		Yes
TUB273.1X9.30MM	STEEL	Pipe		
C40X55	CONC	Rectangular	Yes	
C220X80X3.0	STEEL	Channel		

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FRAME SECTION NAME	SECTION DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOT	FLANGE THICK BOT
C30X60	0.6000	0.3000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000
V30X50	0.5000	0.3000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000
V35X50	0.5000	0.3500	0.0000	0.0000	0.3500	0.0000
V25X50	0.5000	0.2500	0.0000	0.0000	0.2500	0.0000
V15X50	0.5000	0.1500	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000
TUB273.1X9.30MM	0.2731	0.2731	0.0093	0.0093	0.2731	0.0000
C40X55	0.5500	0.4000	0.0000	0.0000	0.4000	0.0000
C220X80X3.0	0.2200	0.0800	0.0030	0.0030	0.0000	0.0000

FRAME SECTION PROPERTY DATA


FRAME SECTION NAME	SECTION AREA	TORSIONAL CONSTANT	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR AREAS	
			I33	I22	A2	A3
C30X60	0.1800	0.0037	0.0054	0.0014	0.1500	0.1500
V30X50	0.1500	0.0028	0.0031	0.0011	0.1250	0.1250
V35X50	0.1750	0.0041	0.0036	0.0018	0.1458	0.1458
V25X50	0.1250	0.0018	0.0026	0.0007	0.1042	0.1042
V15X50	0.0750	0.0005	0.0016	0.0001	0.0625	0.0625
TUB273.1X9.30MM	0.0077	0.0001	0.0001	0.0001	0.0041	0.0041
C40X55	0.2200	0.0065	0.0055	0.0029	0.1833	0.1833
C220X80X3.0	0.0011	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0005

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FRAME SECTION NAME	SECTION MODULI S33	SECTION MODULI S22	PLASTIC MODULI Z33	PLASTIC MODULI Z22	RADIUS OF GYRATION R33	RADIUS OF GYRATION R22
C30X60	0.0180	0.0090	0.0270	0.0135	0.1732	0.0866
V30X50	0.0125	0.0075	0.0188	0.0113	0.1443	0.0866
V35X50	0.0146	0.0102	0.0219	0.0153	0.1443	0.1010
V25X50	0.0104	0.0052	0.0156	0.0078	0.1443	0.0722
V15X50	0.0063	0.0019	0.0094	0.0028	0.1443	0.0433
TUB273.1X9.30MM	0.0005	0.0005	0.0006	0.0006	0.0933	0.0933
C40X55	0.0202	0.0147	0.0303	0.0220	0.1588	0.1155
C220X80X3.0	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0850	0.0243

FRAME SECTION WEIGHTS AND MASSES



	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 5 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
C30X60	0.0000	0.0000
V30X50	6.3079	0.6426
V35X50	23.1289	2.3562
V25X50	9.1915	0.9364
V15X50	7.6956	0.7840
TUB273.1X9.30MM	0.0000	0.0000
C40X55	15.2254	1.5511
C220X80X3.0	0.3164	0.0322

#### CONCRETE COLUMN DATA

FRAME SECTION NAME	REINF CONFIGURATION		REINF SIZE/TYPE	NUM BARS 3DIR/2DIR	NUM BARS CIRCULAR	BAR COVER
	LONGIT	LATERAL				
C30X60	Rectangular Ties		#9/Design	2/4	N/A	0.0500
C40X55	Rectangular Ties		#9/Design	3/3	N/A	0.0400

#### CONCRETE BEAM DATA

FRAME SECTION NAME	TOP COVER	BOT COVER	TOP LEFT AREA	TOP RIGHT AREA	BOT LEFT AREA	BOT RIGHT AREA
V30X50	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000
V35X50	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000
V25X50	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000
V15X50	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 10

#### DECK SECTION PROPERTY DATA

DECK SECTION	DECK TYPE	SLAB MATERIAL	DECK MATERIAL	DECK SHEAR THICK	DECK UNIT WT
LOSA50	Filled	CONC	N/A	N/A	1.1200E-02
LOSA12	Solid	CONC	N/A	N/A	N/A

#### DECK SECTION SHEAR STUD DATA

DECK SECTION	STUD DIAM	STUD HEIGHT	STUD FU
LOSA50	0.0191	0.1524	45699.530
LOSA12	0.0191	0.1524	45699.530


#### DECK SECTION GEOMETRY DATA

DECK SECTION	SLAB DEPTH	RIB DEPTH	RIB WIDTH	RIB SPACING
LOSA50	0.0800	0.4200	0.1200	0.8500
LOSA12	0.1200	N/A	N/A	N/A

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 11

#### STATIC LOAD CASES

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
-------------	-----------	---------------	--------------------	-----------------	--------------------

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 6 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

DEAD	DEAD	N/A	1.0000
LIVE	LIVE	N/A	0.0000
FHE	QUAKE	USER_COEFF	0.0000
FHEU	QUAKE	USER_COEFF	0.0000
VIENTO	WIND	None	0.0000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 12

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

RESP SPEC CASE: SISMOX

## BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

## RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	MICROBOG	9.8000
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: SISMOY

## BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

## RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	MICROBOG	9.8000
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: UMBRALX


## BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0200	0.0000	0.0500

## RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	UMBMICROBOG	9.8000
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: UMBRALY

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 7 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0200	0.0000	0.0500

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	UMBMICROBOG	9.8000
UZ	----	N/A

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 13


LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
C1	ADD	DEAD	Static	1.4000
C2	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.6000
C3	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.3330
		SISMOY	Spectra	0.1000
C4	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.3330
		SISMOY	Spectra	-0.1000
C5	ADD	DEAD	Static	1.2000
		SISMOX	Spectra	-0.3330
		SISMOY	Spectra	0.1000
		LIVE	Static	1.0000
C6	ADD	DEAD	Static	1.2000
		SISMOX	Spectra	-0.3330
		SISMOY	Spectra	-0.1000
		LIVE	Static	1.0000
C7	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.1000
		SISMOY	Spectra	0.3330
C8	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	-0.1000
		SISMOY	Spectra	0.3330
C9	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.1000
		SISMOY	Spectra	-0.3330
C10	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	-0.1000
		SISMOY	Spectra	-0.3330
C11	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.3330
		SISMOY	Spectra	0.1000
C12	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.3330
		SISMOY	Spectra	-0.1000
C13	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.3330
		SISMOY	Spectra	0.1000
C14	ADD	DEAD	Static	0.9000




Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 8 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>


		SISMOX	Spectra	-0.3330
		SISMOY	Spectra	-0.1000
C15	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.1000
		SISMOY	Spectra	0.3330
C16	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.1000
		SISMOY	Spectra	-0.3330
C17	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.1000
		SISMOY	Spectra	0.3330
C18	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.1000
		SISMOY	Spectra	-0.3330
ENVC	ENVE	C1	Combo	1.0000
		C2	Combo	1.0000
		C3	Combo	1.0000
		C4	Combo	1.0000
		C5	Combo	1.0000
		C6	Combo	1.0000
		C7	Combo	1.0000
		C8	Combo	1.0000
		C9	Combo	1.0000
		C10	Combo	1.0000
		C11	Combo	1.0000
		C12	Combo	1.0000
		C13	Combo	1.0000
		C14	Combo	1.0000
		C15	Combo	1.0000
		C16	Combo	1.0000
		C17	Combo	1.0000
		C18	Combo	1.0000
F1	ADD	DEAD	Static	1.0000
F2	ADD	DEAD	Static	1.0000
		LIVE	Static	1.0000
F3	ADD	DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.2330
		SISMOY	Spectra	0.0700
F4	ADD	DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.0700
		SISMOY	Spectra	0.2330
F5	ADD	DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.1750
		SISMOY	Spectra	0.0530
		LIVE	Static	0.7500
F6	ADD	DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.0530
		SISMOY	Spectra	0.1750
		LIVE	Static	0.7500
F7	ADD	DEAD	Static	0.6000
		SISMOX	Spectra	0.2330
		SISMOY	Spectra	0.0700
F8	ADD	DEAD	Static	0.6000
		SISMOX	Spectra	0.0700
		SISMOY	Spectra	0.2330
ENVF	ENVE	F1	Combo	1.0000
		F2	Combo	1.0000
		F3	Combo	1.0000
		F4	Combo	1.0000
		F5	Combo	1.0000
		F6	Combo	1.0000
		F7	Combo	1.0000
		F8	Combo	1.0000
VNC1	ADD	DEAD	Static	1.3000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	1.0000
		SISMOY	Spectra	0.3000
VNC2	ADD	DEAD	Static	1.3000
		LIVE	Static	1.0000

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 9 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

VNC3	ADD	SISMOX	Spectra	1.0000
		SISMOY	Spectra	-0.3000
		DEAD	Static	1.1000
		LIVE	Static	1.0000
VNC4	ADD	SISMOX	Spectra	-1.0000
		SISMOY	Spectra	0.3000
		DEAD	Static	1.1000
		LIVE	Static	1.0000
VNC5	ADD	SISMOX	Spectra	-1.0000
		SISMOY	Spectra	-0.3000
		DEAD	Static	1.3000
		LIVE	Static	1.0000
VNC6	ADD	SISMOX	Spectra	0.3000
		SISMOY	Spectra	1.0000
		DEAD	Static	1.1000
		LIVE	Static	1.0000
VNC7	ADD	SISMOX	Spectra	0.3000
		SISMOY	Spectra	-1.0000
		DEAD	Static	1.3000
		LIVE	Static	1.0000
VNC8	ADD	SISMOX	Spectra	-0.3000
		SISMOY	Spectra	1.0000
		DEAD	Static	1.1000
		LIVE	Static	1.0000
VNC9	ADD	SISMOX	Spectra	-0.3000
		SISMOY	Spectra	-1.0000
		DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	1.0000
VNC10	ADD	SISMOY	Spectra	0.3000
		DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	1.0000
		SISMOY	Spectra	-0.3000
VNC11	ADD	DEAD	Static	0.8000
		SISMOX	Spectra	-1.0000
		SISMOY	Spectra	0.3000
		DEAD	Static	0.8000
VNC12	ADD	SISMOX	Spectra	-1.0000
		SISMOY	Spectra	-0.3000
		DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.3000
VNC13	ADD	SISMOY	Spectra	1.0000
		DEAD	Static	0.8000
		SISMOX	Spectra	0.3000
		SISMOY	Spectra	-1.0000
VNC14	ADD	DEAD	Static	0.8000
		SISMOX	Spectra	0.3000
		SISMOY	Spectra	-1.0000
		DEAD	Static	1.0000
VNC15	ADD	SISMOX	Spectra	-0.3000
		SISMOY	Spectra	1.0000
		DEAD	Static	0.8000
		SISMOX	Spectra	-0.3000
VNC16	ADD	SISMOY	Spectra	-1.0000
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.6670
VNV1	ADD	SISMOY	Spectra	0.2000
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.6670
VNV2	ADD	SISMOY	Spectra	-0.2000
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.6670
VNV3	ADD	SISMOY	Spectra	-0.2000
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	-0.6670
VNV4	ADD	SISMOY	Spectra	0.2000
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	-0.6670
VNV5	ADD	SISMOY	Spectra	-0.2000
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.2000

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 10 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

VNV6	ADD	SISMOY	Spectra	0.6670
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.2000
VNV7	ADD	SISMOY	Spectra	-0.6670
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	-0.2000
VNV8	ADD	SISMOY	Spectra	0.6670
		DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	-0.2000
VNV9	ADD	SISMOY	Spectra	-0.6670
		DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.6670
		SISMOY	Spectra	0.2000
VNV10	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.6670
		SISMOY	Spectra	-0.2000
		DEAD	Static	0.9000
VNV11	ADD	SISMOX	Spectra	-0.6670
		SISMOY	Spectra	0.2000
		DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.6670
VNV12	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.6670
		SISMOY	Spectra	-0.2000
		DEAD	Static	0.9000
VNV13	ADD	SISMOX	Spectra	0.2000
		SISMOY	Spectra	0.6670
		DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.2000
VNV14	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.2000
		SISMOY	Spectra	-0.6670
		DEAD	Static	0.9000
VNV15	ADD	SISMOX	Spectra	-0.2000
		SISMOY	Spectra	0.6670
		DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.2000
VNV16	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.2000
		SISMOY	Spectra	-0.6670
		DEAD	Static	0.9000
DU1	ADD	UMBRALX	Spectra	1.0000
		UMBRALY	Spectra	0.3000
		DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	1.0000
DU2	ADD	UMBRALY	Spectra	-0.3000
		DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	-1.0000
		UMBRALY	Spectra	0.3000
DU3	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	-1.0000
		UMBRALY	Spectra	0.3000
		DEAD	Static	0.9000
DU4	ADD	UMBRALX	Spectra	-1.0000
		UMBRALY	Spectra	-0.3000
		DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	-1.0000
DU5	ADD	UMBRALY	Spectra	1.0000
		DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	0.3000
		UMBRALY	Spectra	1.0000
DU6	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	0.3000
		UMBRALY	Spectra	-1.0000
		DEAD	Static	0.9000
DU7	ADD	UMBRALX	Spectra	-0.3000
		UMBRALY	Spectra	1.0000
		DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	-0.3000
DU8	ADD	UMBRALY	Spectra	-1.0000
		DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	-0.3000
		UMBRALY	Spectra	-1.0000
D1	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	1.0000
		SISMOY	Spectra	0.3000
		DEAD	Static	0.9000
D2	ADD	SISMOX	Spectra	1.0000
		SISMOY	Spectra	-0.3000
		DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-1.0000
D3	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-1.0000
		SISMOY	Spectra	0.3000
		DEAD	Static	0.9000

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 11 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

D4	ADD	SISMOY	Spectra	0.3000
		DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-1.0000
		SISMOY	Spectra	-0.3000
D5	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.3000
		SISMOY	Spectra	1.0000
		DEAD	Static	0.9000
D6	ADD	SISMOX	Spectra	0.3000
		SISMOY	Spectra	-1.0000
		DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.3000
D7	ADD	SISMOY	Spectra	1.0000
		DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.3000
		SISMOY	Spectra	-1.0000
D8	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.3000
		SISMOY	Spectra	-1.0000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Noviembre 5, 2014 10:44 PAGE 14

R E S P O N S E S P E C T R U M F U N C T I O N - U S E R

FUNCTION NAME: MICROBOG

PERIOD	ACCEL
0.0000	0.4780
0.0250	0.4780
0.0500	0.4780
0.0750	0.4780
0.1000	0.4780
0.1250	0.4780
0.1500	0.4780
0.1750	0.4780
0.2000	0.4780
0.2250	0.4780
0.2500	0.4780
0.2750	0.4780
0.3000	0.4780
0.3250	0.4780
0.3500	0.4780
0.3750	0.4780
0.4000	0.4780
0.4250	0.4780
0.4500	0.4780
0.4750	0.4780
0.5000	0.4780
0.5250	0.4780
0.5500	0.4780
0.5750	0.4780
0.6500	0.4780
0.6750	0.4780
0.7000	0.4780
0.7250	0.4780
0.7500	0.4780
0.7750	0.4780
0.8000	0.4780
0.8250	0.4780
0.8500	0.4780
0.8750	0.4720
0.9000	0.4650
0.9250	0.4590
0.9500	0.4520
0.9750	0.4470
1.0000	0.4410
1.0250	0.4360
1.0500	0.4310
1.0750	0.4260
1.1000	0.4210
1.1250	0.4160



Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 12 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>


1.1500	0.4070
1.1750	0.3980
1.2000	0.3900
1.2250	0.3820
1.2500	0.3740
1.2750	0.3670
1.3000	0.3600
1.3250	0.3530
1.3500	0.3470
1.3750	0.3400
1.4000	0.3340
1.4250	0.3280
1.4500	0.3230
1.4750	0.3170
1.5000	0.3120
1.5250	0.3070
1.5500	0.3020
1.5750	0.2970
1.6000	0.2930
1.6250	0.2880
1.6500	0.2840
1.6750	0.2790
1.7000	0.2750
1.7250	0.2710
1.7500	0.2670
1.7750	0.2640
1.8000	0.2600
1.8250	0.2560
1.8500	0.2530
1.8750	0.2500
1.9000	0.2460
1.9250	0.2430
1.9500	0.2400
1.9750	0.2370
2.0000	0.2340
2.0250	0.2310
2.0500	0.2280
2.0750	0.2260
2.1000	0.2230
2.1250	0.2200
2.1500	0.2180
2.1750	0.2150
2.2000	0.2130
2.2250	0.2100
2.2500	0.2080
2.2750	0.2060
2.3000	0.2030
2.3250	0.2010
2.3500	0.1990
2.3750	0.1970
2.4000	0.1950
2.4250	0.1930
2.4500	0.1910
2.4750	0.1890
2.5000	0.1870
2.5250	0.1850
2.5500	0.1840
2.5750	0.1820
2.6000	0.1800
2.6250	0.1780
2.6500	0.1770
2.6750	0.1750
2.7000	0.1730
2.7250	0.1720
2.7500	0.1700
2.7750	0.1690
2.8000	0.1670
2.8250	0.1660
2.8500	0.1640





Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 13 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

2.8750	0.1630
2.9000	0.1610
2.9250	0.1600
2.9500	0.1590
2.9750	0.1570
3.0000	0.1560
3.0250	0.1550
3.0500	0.1530
3.0750	0.1520
3.1000	0.1510
3.1250	0.1500
3.1500	0.1490
3.1750	0.1470
3.2000	0.1460
3.2250	0.1450
3.2500	0.1440
3.2750	0.1430
3.3000	0.1420
3.3250	0.1410
3.3500	0.1400
3.3750	0.1390
3.4000	0.1380
3.4250	0.1370
3.4500	0.1360
3.4750	0.1350
3.5000	0.1340
3.5250	0.1320
3.5500	0.1300
3.5750	0.1280
3.6000	0.1260
3.6250	0.1250
3.6500	0.1230
3.6750	0.1210
3.7000	0.1200
3.7250	0.1180
3.7500	0.1160
3.7750	0.1150
3.8000	0.1130
3.8250	0.1120
3.8500	0.1110
3.8750	0.1090
3.9000	0.1080
3.9250	0.1060
3.9500	0.1050
3.9750	0.1040
4.0000	0.1020
4.0250	0.1010
4.0500	0.1000
4.0750	0.0990
4.1000	0.0970
4.1250	0.0960
4.1500	0.0950
4.1750	0.0940
4.2000	0.0930
4.2250	0.0920
4.2500	0.0910
4.2750	0.0900
4.3000	0.0890
4.3250	0.0880
4.3500	0.0870
4.3750	0.0860
4.4000	0.0850
4.4250	0.0840
4.4500	0.0830
4.4750	0.0820
4.5000	0.0810
4.5250	0.0800
4.5500	0.0790
4.5750	0.0780

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 14 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

4.6000	0.0770
4.6250	0.0770
4.6500	0.0760
4.6750	0.0750
4.7000	0.0740
4.7250	0.0730
4.7500	0.0730
4.7750	0.0720
4.8000	0.0710
4.8250	0.0700
4.8500	0.0700
4.8750	0.0690
4.9000	0.0680
4.9250	0.0680
4.9500	0.0670
4.9750	0.0660
5.0000	0.0660
5.0250	0.0650
5.0500	0.0640
5.0750	0.0640
5.1000	0.0630
5.1250	0.0620
5.1500	0.0620
5.1750	0.0610
5.2000	0.0610
5.2250	0.0600
5.2500	0.0590
5.2750	0.0590
5.3000	0.0580
5.3250	0.0580
5.3500	0.0570
5.3750	0.0570
5.4000	0.0560
5.4250	0.0560
5.4500	0.0550
5.4750	0.0550
5.5000	0.0540

FUNCTION NAME: UMBMICROBOG

PERIOD	ACCEL
0.0000	0.2610
0.0250	0.2610
0.0500	0.2610
0.0750	0.2610
0.1000	0.2610
0.1250	0.2610
0.1500	0.2610
0.1750	0.2610
0.2000	0.2610
0.2250	0.2610
0.2500	0.2610
0.2750	0.2610
0.3000	0.2610
0.3250	0.2610
0.3500	0.2610
0.3750	0.2610
0.4000	0.2610
0.4250	0.2610
0.4500	0.2610
0.4750	0.2610
0.5000	0.2610
0.5250	0.2610
0.5500	0.2610
0.5750	0.2610
0.6000	0.2610
0.6250	0.2610



Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 15 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

0.6500	0.2610
0.6750	0.2610
0.7000	0.2610
0.7250	0.2610
0.7500	0.2610
0.7750	0.2610
0.8000	0.2610
0.8250	0.2610
0.8500	0.2580
0.8750	0.2550
0.9000	0.2510
0.9250	0.2480
0.9500	0.2440
0.9750	0.2410
1.0000	0.2390
1.0250	0.2360
1.0500	0.2310
1.0750	0.2260
1.1000	0.2210
1.1250	0.2160
1.1500	0.2110
1.1750	0.2070
1.2000	0.2030
1.2250	0.1980
1.2500	0.1940
1.2750	0.1910
1.3000	0.1870
1.3250	0.1830
1.3500	0.1800
1.3750	0.1770
1.4000	0.1740
1.4250	0.1710
1.4500	0.1680
1.4750	0.1650
1.5000	0.1620
1.5250	0.1590
1.5500	0.1570
1.5750	0.1540
1.6000	0.1520
1.6250	0.1500
1.6500	0.1470
1.6750	0.1450
1.7000	0.1430
1.7250	0.1410
1.7500	0.1390
1.7750	0.1370
1.8000	0.1350
1.8250	0.1330
1.8500	0.1310
1.8750	0.1300
1.9000	0.1280
1.9250	0.1260
1.9500	0.1250
1.9750	0.1230
2.0000	0.1220
2.0250	0.1200
2.0500	0.1190
2.0750	0.1170
2.1000	0.1160
2.1250	0.1140
2.1500	0.1130
2.1750	0.1120
2.2000	0.1100
2.2250	0.1090
2.2500	0.1080
2.2750	0.1070
2.3000	0.1060
2.3250	0.1050
2.3500	0.1030




Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 16 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

2.3750	0.1020
2.4000	0.1010
2.4250	0.1000
2.4500	0.0990
2.4750	0.0980
2.5000	0.0970
2.5250	0.0960
2.5500	0.0950
2.5750	0.0940
2.6000	0.0930
2.6250	0.0930
2.6500	0.0920
2.6750	0.0910
2.7000	0.0900
2.7250	0.0890
2.7500	0.0880
2.7750	0.0880
2.8000	0.0870
2.8250	0.0860
2.8500	0.0850
2.8750	0.0850
2.9000	0.0840
2.9250	0.0830
2.9500	0.0820
2.9750	0.0820
3.0000	0.0810
3.0250	0.0800
3.0500	0.0800
3.0750	0.0790
3.1000	0.0780
3.1250	0.0780
3.1500	0.0770
3.1750	0.0770
3.2000	0.0760
3.2250	0.0750
3.2500	0.0750
3.2750	0.0740
3.3000	0.0740
3.3250	0.0730
3.3500	0.0730
3.3750	0.0720
3.4000	0.0710
3.4250	0.0710
3.4500	0.0700
3.4750	0.0700
3.5000	0.0690
3.5250	0.0680
3.5500	0.0670
3.5750	0.0670
3.6000	0.0660
3.6250	0.0650
3.6500	0.0640
3.6750	0.0630
3.7000	0.0620
3.7250	0.0610
3.7500	0.0600
3.7750	0.0600
3.8000	0.0590
3.8250	0.0580
3.8500	0.0570
3.8750	0.0570
3.9000	0.0560
3.9250	0.0550
3.9500	0.0550
3.9750	0.0540
4.0000	0.0530
4.0250	0.0520
4.0500	0.0520
4.0750	0.0510




Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 17 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

4.1000	0.0510
4.1250	0.0500
4.1500	0.0490
4.1750	0.0490
4.2000	0.0480
4.2250	0.0480
4.2500	0.0470
4.2750	0.0470
4.3000	0.0460
4.3250	0.0450
4.3500	0.0450
4.3750	0.0440
4.4000	0.0440
4.4250	0.0430
4.4500	0.0430
4.4750	0.0420
4.5000	0.0420
4.5250	0.0420
4.5500	0.0410
4.5750	0.0410
4.6000	0.0400
4.6250	0.0400
4.6500	0.0390
4.6750	0.0390
4.7000	0.0390
4.7250	0.0380
4.7500	0.0380
4.7750	0.0370
4.8000	0.0370
4.8250	0.0370
4.8500	0.0360
4.8750	0.0360
4.9000	0.0350
4.9250	0.0350
4.9500	0.0350
4.9750	0.0340
5.0000	0.0340
5.0250	0.0340
5.0500	0.0330
5.0750	0.0330
5.1000	0.0330
5.1250	0.0320
5.1500	0.0320
5.1750	0.0320
5.2000	0.0310
5.2250	0.0310
5.2500	0.0310
5.2750	0.0310
5.3000	0.0300
5.3250	0.0300
5.3500	0.0300
5.3750	0.0290
5.4000	0.0290
5.4250	0.0290
5.4500	0.0290
5.4750	0.0280
5.5000	0.0280

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 18 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

## **ANEXO 4. ANALISIS ESTRUCTURAL**

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 19 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 1

PROJECT INFORMATION

Company Name = Solarte y Cia Ingenieros Calculistas

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 2

S T O R Y D A T A

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
N+3.50	None	3.500	3.500
BASE	None		0.000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 3

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
FHEU	QUAKE	USER_COEFF	0.0000		
VIENTO	WIND	None	0.0000		

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 4

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

RESP SPEC CASE: SISMOX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	MICROBOG	9.8000
U2	----	N/A
UZ	----	N/A


RESP SPEC CASE: SISMOY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	MICROBOG	9.8000
UZ	----	N/A

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 20 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

RESP SPEC CASE: UMBRALX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0200	0.0000	0.0500

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	UMBMICROBOG	9.8000
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: UMBRALY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0200	0.0000	0.0500

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	UMBMICROBOG	9.8000
UZ	----	N/A

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 5

A U T O S E I S M I C U S E R C O E F F I C I E N T  
Case: FHEU

AUTO SEISMIC INPUT DATA

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

Period Calculation: Program Calculated  
Ct = 0.035 (in feet units)

Top Story: N+3.50  
Bottom Story: BASE

C = 0.261  
K = 1

AUTO SEISMIC CALCULATION FORMULAS


$V = C W$

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 173.46

V Used = 0.2610W = 45.27



	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 21 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

# AUTO SEISMIC STORY FORCES

STORY	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
N+3.50	45.27	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 6

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

MASS	LATERAL	LUMP MASS
FROM	MASS ONLY	AT STORIES

Loads	Yes	Yes
-------	-----	-----

## M A S S S O U R C E L O A D S

LOAD	MULTIPLIER
------	------------

DEAD	1.0000
LIVE	0.1000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 7

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

STORY	DIAPHRAGM	MASS-X	MASS-Y	MMI	X-M	Y-M
N+3.50	D1	1.769E+01	1.769E+01	9.485E+02	9.349	5.049

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 8

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

STORY	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
N+3.50	1.769E+01	1.769E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	9.485E+02
BASE	7.547E-01	7.547E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Totals	1.844E+01	1.844E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	9.485E+02

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 9


## C E N T E R S O F C U M U L A T I V E M A S S & C E N T E R S O F R I G I D I T Y

STORY	DIAPHRAGM	/-----CENTER OF MASS-----//--CENTER OF RIGIDITY--/				
LEVEL	NAME	MASS	ORDINATE-X	ORDINATE-Y	ORDINATE-X	ORDINATE-Y
N+3.50	D1	1.769E+01	9.349	5.049	9.338	3.910

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 10

## M O D A L P E R I O D S A N D F R E Q U E N C I E S

MODE	PERIOD	FREQUENCY	CIRCULAR FREQ
NUMBER	(TIME)	(CYCLES/TIME)	(RADIANS/TIME)
Mode 1	0.25977	3.84950	24.18714
Mode 2	0.22426	4.45912	28.01745
Mode 3	0.20320	4.92117	30.92063

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 22 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 11

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER	X-TRANS %MASS <SUM>	Y-TRANS %MASS <SUM>	Z-TRANS %MASS <SUM>	RX-ROTN %MASS <SUM>	RY-ROTN %MASS <SUM>	RZ-ROTN %MASS <SUM>
Mode 1	92.94 < 93>	0.00 < 0>	0.00 < 0>	0.00 < 0>	92.94 < 93>	7.42 < 7>
Mode 2	0.00 < 93>	100.00 <100>	0.00 < 0>	100.00 <100>	0.00 < 93>	0.00 < 7>
Mode 3	7.06 <100>	0.00 <100>	0.00 < 0>	0.00 <100>	7.06 <100>	92.58 <100>

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 12

MODAL LOAD PARTICIPATION RATIOS  
(STATIC AND DYNAMIC RATIOS ARE IN PERCENT)

TYPE	NAME	STATIC	DYNAMIC
Load	DEAD	10.9915	0.0000
Load	LIVE	9.1100	0.0000
Load	FHE	100.0000	100.0000
Load	FHEU	100.0000	100.0000
Load	VIENTO	0.0000	0.0000
Accel	UX	100.0000	100.0000
Accel	UY	100.0000	100.0000
Accel	UZ	0.0000	0.0000
Accel	RX	100.0000	100.0000
Accel	RY	100.0000	100.0000
Accel	RZ	89.6825	100.0000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 13

TOTAL REACTIVE FORCES (RECOVERED LOADS) AT ORIGIN

LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
DEAD	-2.209E-14	-1.714E-13	1.791E+02	8.945E+02	-1.674E+03	-2.444E-12
LIVE	-4.833E-15	-3.586E-14	3.815E+01	1.946E+02	-3.567E+02	-5.222E-13
FHE	-8.291E+01	-5.063E-14	3.997E-15	2.025E-13	-2.902E+02	4.186E+02
FHEU	-4.527E+01	-2.864E-14	1.998E-15	1.066E-13	-1.585E+02	2.286E+02
VIENTO	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
SISMOX	7.804E+01	2.346E-01	3.933E-15	8.210E-01	2.732E+02	5.814E+02
SISMOY	2.346E-01	8.286E+01	3.585E-15	2.900E+02	8.210E-01	8.530E+02
UMBRALX	4.225E+01	1.702E-01	2.052E-15	5.956E-01	1.479E+02	3.253E+02
UMBRALY	1.702E-01	4.524E+01	1.582E-15	1.583E+02	5.956E-01	4.663E+02

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 14


STORY FORCES

STORY	LOAD	P	VX	VY	T	MX	MY
N+3.50	FHE	3.997E-15	-8.291E+01	-5.063E-14	4.186E+02	2.025E-13	-2.902E+02
N+3.50	FHEU	1.998E-15	-4.527E+01	-2.864E-14	2.286E+02	1.066E-13	-1.585E+02
N+3.50	VIENTO	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
N+3.50	SISMOX	3.933E-15	7.804E+01	2.346E-01	5.814E+02	8.210E-01	2.732E+02
N+3.50	SISMOY	3.585E-15	2.346E-01	8.286E+01	8.530E+02	2.900E+02	8.210E-01
N+3.50	UMBRALX	2.052E-15	4.225E+01	1.702E-01	3.253E+02	5.956E-01	1.479E+02
N+3.50	UMBRALY	1.582E-15	1.702E-01	4.524E+01	4.663E+02	1.583E+02	5.956E-01

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 15

STORY DRIFTS

STORY	DIRECTION	LOAD	MAX DRIFT
N+3.50	X	FHE	1/433
N+3.50	X	FHEU	1/794

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 23 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

N+3.50	X	SISMOX	1/420
N+3.50	Y	SISMOY	1/512
N+3.50	X	UMBRALX	1/769
N+3.50	Y	UMBRALY	1/937

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 16


DISPLACEMENTS AT DIAPHRAGM CENTER OF MASS

STORY	DIAPHRAGM	LOAD	UX	UY	RZ
N+3.50	D1	FHE	0.0078	0.0000	-0.00011
N+3.50	D1	FHEU	0.0043	0.0000	-0.00006
N+3.50	D1	VIENTO	0.0000	0.0000	0.00000
N+3.50	D1	SISMOX	0.0076	0.0000	0.00035
N+3.50	D1	SISMOY	0.0001	0.0060	0.00009
N+3.50	D1	UMBRALX	0.0041	0.0000	0.00020
N+3.50	D1	UMBRALY	0.0001	0.0033	0.00005


ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 17

STORY MAXIMUM AND AVERAGE LATERAL DISPLACEMENTS

STORY	LOAD	DIR	MAXIMUM	AVERAGE	RATIO
N+3.50	FHE	X	0.0081	0.0077	1.054
N+3.50	FHEU	X	0.0044	0.0042	1.054
N+3.50	VIENTO	Y	0.0000	0.0000	
N+3.50	SISMOX	X	0.0083	0.0074	1.124
N+3.50	SISMOY	Y	0.0068	0.0065	1.045
N+3.50	UMBRALX	X	0.0046	0.0040	1.135
N+3.50	UMBRALY	Y	0.0037	0.0036	1.047

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 24 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

## **ANEXO 5. CHEQUEO DE DERIVAS**

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 25 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 1

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
D1	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	1.0000
		SISMOY	Spectra	0.3000
D2	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	1.0000
		SISMOY	Spectra	-0.3000
D3	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-1.0000
		SISMOY	Spectra	0.3000
D4	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-1.0000
		SISMOY	Spectra	-0.3000
D5	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.3000
		SISMOY	Spectra	1.0000
D6	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	0.3000
		SISMOY	Spectra	-1.0000
D7	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.3000
		SISMOY	Spectra	1.0000
D8	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SISMOX	Spectra	-0.3000
		SISMOY	Spectra	-1.0000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 3


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
N+3.50	D1	D1 Max	23	9.349	5.049	0.0076	0.0029	0.00038
N+3.50	D1	D1 Min	23	9.349	5.049	-0.0076	-0.0007	-0.00038
N+3.50	D1	D2 Max	23	9.349	5.049	0.0076	0.0029	0.00038
N+3.50	D1	D2 Min	23	9.349	5.049	-0.0076	-0.0007	-0.00038
N+3.50	D1	D3 Max	23	9.349	5.049	0.0076	0.0029	0.00038
N+3.50	D1	D3 Min	23	9.349	5.049	-0.0076	-0.0007	-0.00038
N+3.50	D1	D4 Max	23	9.349	5.049	0.0076	0.0029	0.00038
N+3.50	D1	D4 Min	23	9.349	5.049	-0.0076	-0.0007	-0.00038
N+3.50	D1	D5 Max	23	9.349	5.049	0.0024	0.0071	0.00020
N+3.50	D1	D5 Min	23	9.349	5.049	-0.0024	-0.0049	-0.00020
N+3.50	D1	D6 Max	23	9.349	5.049	0.0024	0.0071	0.00020
N+3.50	D1	D6 Min	23	9.349	5.049	-0.0024	-0.0049	-0.00020
N+3.50	D1	D7 Max	23	9.349	5.049	0.0024	0.0071	0.00020
N+3.50	D1	D7 Min	23	9.349	5.049	-0.0024	-0.0049	-0.00020
N+3.50	D1	D8 Max	23	9.349	5.049	0.0024	0.0071	0.00020
N+3.50	D1	D8 Min	23	9.349	5.049	-0.0024	-0.0049	-0.00020

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 4

S T O R Y D R I F T S

STORY	DIRECTION	LOAD	POINT	X	Y	Z	MAX DRIFT
N+3.50	X	D1	87	18.700	7.650	3.500	0.002410
N+3.50	Y	D1	87	18.700	7.650	3.500	0.001843
N+3.50	X	D2	87	18.700	7.650	3.500	0.002410
N+3.50	Y	D2	87	18.700	7.650	3.500	0.001843


	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 26 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

N+3.50	X	D3	87	18.700	7.650	3.500	0.002410
N+3.50	Y	D3	87	18.700	7.650	3.500	0.001843
N+3.50	X	D4	87	18.700	7.650	3.500	0.002410
N+3.50	Y	D4	87	18.700	7.650	3.500	0.001843
N+3.50	Y	D5	87	18.700	7.650	3.500	0.002547
N+3.50	Y	D6	87	18.700	7.650	3.500	0.002547
N+3.50	Y	D7	87	18.700	7.650	3.500	0.002547
N+3.50	Y	D8	87	18.700	7.650	3.500	0.002547

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:16 PAGE 5

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
N+3.50	D1	X	D1	87	18.700	7.650	3.500	0.002410
N+3.50	D1	Y	D1	87	18.700	7.650	3.500	0.001843
N+3.50	D1	X	D2	87	18.700	7.650	3.500	0.002410
N+3.50	D1	Y	D2	87	18.700	7.650	3.500	0.001843
N+3.50	D1	X	D3	87	18.700	7.650	3.500	0.002410
N+3.50	D1	Y	D3	87	18.700	7.650	3.500	0.001843
N+3.50	D1	X	D4	87	18.700	7.650	3.500	0.002410
N+3.50	D1	Y	D4	87	18.700	7.650	3.500	0.001843
N+3.50	D1	X	D5	87	18.700	7.650	3.500	0.000813
N+3.50	D1	Y	D5	87	18.700	7.650	3.500	0.002547
N+3.50	D1	X	D6	87	18.700	7.650	3.500	0.000813
N+3.50	D1	Y	D6	87	18.700	7.650	3.500	0.002547
N+3.50	D1	X	D7	87	18.700	7.650	3.500	0.000813
N+3.50	D1	Y	D7	87	18.700	7.650	3.500	0.002547
N+3.50	D1	X	D8	87	18.700	7.650	3.500	0.000813
N+3.50	D1	Y	D8	87	18.700	7.650	3.500	0.002547

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 27 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

## DERIVAS PARA EL UMBRAL DE DAÑO

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-cm Septiembre 12, 2014 12:23 PAGE 1

### LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
DU1	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	1.0000
		UMBRALY	Spectra	0.3000
DU2	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	1.0000
		UMBRALY	Spectra	-0.3000
DU3	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	-1.0000
		UMBRALY	Spectra	0.3000
DU4	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	-1.0000
		UMBRALY	Spectra	-0.3000
DU5	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	0.3000
		UMBRALY	Spectra	1.0000
DU6	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	0.3000
		UMBRALY	Spectra	-1.0000
DU7	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	-0.3000
		UMBRALY	Spectra	1.0000
DU8	ADD	DEAD	Static	0.9000
		UMBRALX	Spectra	-0.3000
		UMBRALY	Spectra	-1.0000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-cm Septiembre 12, 2014 12:23 PAGE 3


### DISPLACEMENTS AT DIAPHRAGM CENTER OF MASS

STORY	DIAPHRAGM	LOAD	POINT	X	Y	UX	UY	RZ
N+3.50	D1	DU1 Max	27	934.858	504.904	0.4121	0.2082	0.00022
N+3.50	D1	DU1 Min	27	934.858	504.904	-0.4122	0.0100	-0.00022
N+3.50	D1	DU2 Max	27	934.858	504.904	0.4121	0.2082	0.00022
N+3.50	D1	DU2 Min	27	934.858	504.904	-0.4122	0.0100	-0.00022
N+3.50	D1	DU3 Max	27	934.858	504.904	0.4121	0.2082	0.00022
N+3.50	D1	DU3 Min	27	934.858	504.904	-0.4122	0.0100	-0.00022
N+3.50	D1	DU4 Max	27	934.858	504.904	0.4121	0.2082	0.00022
N+3.50	D1	DU4 Min	27	934.858	504.904	-0.4122	0.0100	-0.00022
N+3.50	D1	DU5 Max	27	934.858	504.904	0.1298	0.4354	0.00011
N+3.50	D1	DU5 Min	27	934.858	504.904	-0.1299	-0.2172	-0.00011
N+3.50	D1	DU6 Max	27	934.858	504.904	0.1298	0.4354	0.00011
N+3.50	D1	DU6 Min	27	934.858	504.904	-0.1299	-0.2172	-0.00011
N+3.50	D1	DU7 Max	27	934.858	504.904	0.1298	0.4354	0.00011
N+3.50	D1	DU7 Min	27	934.858	504.904	-0.1299	-0.2172	-0.00011
N+3.50	D1	DU8 Max	27	934.858	504.904	0.1298	0.4354	0.00011
N+3.50	D1	DU8 Min	27	934.858	504.904	-0.1299	-0.2172	-0.00011

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-cm Septiembre 12, 2014 12:23 PAGE 4

### STORY DRIFTS

STORY	DIRECTION	LOAD	POINT	X	Y	Z	MAX DRIFT
N+3.50	X	DU1	87	1870.000	765.000	350.000	0.001317
N+3.50	Y	DU1	87	1870.000	765.000	350.000	0.001174
N+3.50	X	DU2	87	1870.000	765.000	350.000	0.001317

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 28 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>


N+3.50	Y	DU2	87	1870.000	765.000	350.000	0.001174
N+3.50	X	DU3	87	1870.000	765.000	350.000	0.001317
N+3.50	Y	DU3	87	1870.000	765.000	350.000	0.001174
N+3.50	X	DU4	87	1870.000	765.000	350.000	0.001317
N+3.50	Y	DU4	87	1870.000	765.000	350.000	0.001174
N+3.50	Y	DU5	87	1870.000	765.000	350.000	0.001542
N+3.50	Y	DU6	87	1870.000	765.000	350.000	0.001542
N+3.50	Y	DU7	87	1870.000	765.000	350.000	0.001542
N+3.50	Y	DU8	87	1870.000	765.000	350.000	0.001542

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-cm Septiembre 12, 2014 12:23 PAGE 5


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
N+3.50	D1	X	DU1	87	1870.000	765.000	350.000	0.001317
N+3.50	D1	Y	DU1	87	1870.000	765.000	350.000	0.001174
N+3.50	D1	X	DU2	87	1870.000	765.000	350.000	0.001317
N+3.50	D1	Y	DU2	87	1870.000	765.000	350.000	0.001174
N+3.50	D1	X	DU3	87	1870.000	765.000	350.000	0.001317
N+3.50	D1	Y	DU3	87	1870.000	765.000	350.000	0.001174
N+3.50	D1	X	DU4	87	1870.000	765.000	350.000	0.001317
N+3.50	D1	Y	DU4	87	1870.000	765.000	350.000	0.001174
N+3.50	D1	X	DU5	87	1870.000	765.000	350.000	0.000445
N+3.50	D1	Y	DU5	87	1870.000	765.000	350.000	0.001542
N+3.50	D1	X	DU6	87	1870.000	765.000	350.000	0.000445
N+3.50	D1	Y	DU6	87	1870.000	765.000	350.000	0.001542
N+3.50	D1	X	DU7	87	1870.000	765.000	350.000	0.000445
N+3.50	D1	Y	DU7	87	1870.000	765.000	350.000	0.001542
N+3.50	D1	X	DU8	87	1870.000	765.000	350.000	0.000445
N+3.50	D1	Y	DU8	87	1870.000	765.000	350.000	0.001542




	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 29 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

## **ANEXO 6. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 30 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

## **ANEXO 6.1. DISEÑO DE COLUMNAS**

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 31 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-cm Septiembre 12, 2014 12:18 PAGE 1

CONCRETE COLUMN DESIGN OUTPUT (ACI 318-08/IBC 2009)

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

STORY ID	COLUMN LINE	SECTION ID	STATION ID	<-----REQUIRED REINFORCING----->					
				LONGITUDINAL	COMBO	SHEAR22	COMBO	SHEAR33	COMBO
N+3.50	C22	C40X55	0.000	22.000	C18	0.060	C10	0.033	C6
N+3.50	C22	C40X55	150.000	22.000	C18	0.060	C10	0.033	C6
N+3.50	C22	C40X55	300.000	22.000	C18	0.060	C10	0.033	C6
N+3.50	C28	C40X55	0.000	22.000	C18	0.104	C18	0.037	C6
N+3.50	C28	C40X55	150.000	22.000	C18	0.104	C18	0.037	C6
N+3.50	C28	C40X55	300.000	22.000	C18	0.104	C18	0.037	C6
N+3.50	C29	C40X55	0.000	22.000	C18	0.104	C18	0.037	C6
N+3.50	C29	C40X55	150.000	22.000	C18	0.104	C18	0.037	C6
N+3.50	C29	C40X55	300.000	22.000	C18	0.104	C18	0.037	C6
N+3.50	C30	C40X55	0.000	22.000	C18	0.061	C10	0.033	C6
N+3.50	C30	C40X55	150.000	22.000	C18	0.061	C10	0.033	C6
N+3.50	C30	C40X55	300.000	22.000	C18	0.061	C10	0.033	C6
N+3.50	C31	C40X55	0.000	22.000	C18	0.140	C10	0.044	C6
N+3.50	C31	C40X55	150.000	22.000	C18	0.140	C10	0.044	C6
N+3.50	C31	C40X55	300.000	22.000	C18	0.140	C10	0.044	C6
N+3.50	C32	C40X55	0.000	22.000	C18	0.061	C10	0.000	C18
N+3.50	C32	C40X55	150.000	22.000	C18	0.061	C10	0.000	C18
N+3.50	C32	C40X55	300.000	22.000	C18	0.061	C10	0.000	C18
N+3.50	C33	C40X55	0.000	22.000	C18	0.061	C10	0.000	C18
N+3.50	C33	C40X55	150.000	22.000	C18	0.061	C10	0.000	C18
N+3.50	C33	C40X55	300.000	22.000	C18	0.061	C10	0.000	C18
N+3.50	C34	C40X55	0.000	22.000	C18	0.141	C10	0.044	C6
N+3.50	C34	C40X55	150.000	22.000	C18	0.140	C10	0.044	C6
N+3.50	C34	C40X55	300.000	22.000	C18	0.140	C10	0.044	C6

## RESISTENCIA AL CORTANTE DE COLUMNAS (C.21.3.3.2.b)

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-cm Septiembre 12, 2014 12:20 PAGE 1

CONCRETE COLUMN DESIGN OUTPUT (ACI 318-08/IBC 2009)


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

STORY ID	COLUMN LINE	SECTION ID	STATION ID	<-----REQUIRED REINFORCING----->					
				LONGITUDINAL	COMBO	SHEAR22	COMBO	SHEAR33	COMBO
N+3.50	C22	C40X55	0.000	40.150	VNC16	0.132	VNC7	0.090	VNC2
N+3.50	C22	C40X55	150.000	22.000	VNC16	0.132	VNC7	0.090	VNC2
N+3.50	C22	C40X55	300.000	22.000	VNC16	0.132	VNC7	0.090	VNC2
N+3.50	C28	C40X55	0.000	38.075	VNC7	0.159	VNC7	0.110	VNC2
N+3.50	C28	C40X55	150.000	22.000	VNC16	0.159	VNC7	0.110	VNC2
N+3.50	C28	C40X55	300.000	31.061	VNC2	0.159	VNC7	0.110	VNC2
N+3.50	C29	C40X55	0.000	38.149	VNC7	0.159	VNC7	0.110	VNC2
N+3.50	C29	C40X55	150.000	22.000	VNC16	0.159	VNC7	0.110	VNC2
N+3.50	C29	C40X55	300.000	31.129	VNC2	0.159	VNC7	0.110	VNC2




Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 32 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

N+3.50	C30	C40X55	0.000	40.296	VNC16	0.133	VNC7	0.090	VNC2
N+3.50	C30	C40X55	150.000	22.000	VNC16	0.133	VNC7	0.090	VNC2
N+3.50	C30	C40X55	300.000	22.000	VNC16	0.133	VNC7	0.090	VNC2
N+3.50	C31	C40X55	0.000	66.077	VNC2	0.148	VNC7	0.120	VNC2
N+3.50	C31	C40X55	150.000	22.000	VNC16	0.148	VNC7	0.120	VNC2
N+3.50	C31	C40X55	300.000	22.000	VNC16	0.148	VNC7	0.120	VNC2
N+3.50	C32	C40X55	0.000	60.711	VNC2	0.116	VNC16	0.143	VNC12
N+3.50	C32	C40X55	150.000	22.000	VNC16	0.116	VNC16	0.143	VNC12
N+3.50	C32	C40X55	300.000	22.000	VNC16	0.116	VNC16	0.143	VNC12
N+3.50	C33	C40X55	0.000	60.771	VNC2	0.117	VNC16	0.143	VNC12
N+3.50	C33	C40X55	150.000	22.000	VNC16	0.117	VNC16	0.143	VNC12
N+3.50	C33	C40X55	300.000	22.000	VNC16	0.117	VNC16	0.143	VNC12
N+3.50	C34	C40X55	0.000	66.409	VNC2	0.149	VNC7	0.119	VNC2
N+3.50	C34	C40X55	150.000	22.000	VNC16	0.149	VNC7	0.119	VNC2
N+3.50	C34	C40X55	300.000	22.000	VNC16	0.149	VNC7	0.119	VNC2

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 33 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

## **ANEXO 6.2. DISEÑO DE VIGAS**

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 34 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-cm Septiembre 12, 2014 12:17 PAGE 3

CONCRETE BEAM DESIGN OUTPUT (ACI 318-08/IBC 2009)

FLEXURAL AND TORSION DESIGN OF BEAM-TYPE ELEMENTS

STORY ID	BEAM BAY	SECTION ID	STATION ID	-----REQUIRED REINFORCING----->					
				TOP	COMBO	BOTTOM	COMBO	TORSION	COMBO
N+3.50	B78	V30X50	27.500	7.655	ENVC	4.520	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	74.833	4.520	ENVC	4.372	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	122.167	4.372	ENVC	4.372	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	169.500	4.372	ENVC	4.520	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	216.833	4.372	ENVC	6.030	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	264.167	4.372	ENVC	7.315	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	311.500	4.372	ENVC	8.069	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	358.833	4.372	ENVC	8.272	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	406.167	4.372	ENVC	7.920	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	453.500	4.372	ENVC	7.022	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	500.833	4.372	ENVC	5.598	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	548.167	4.372	ENVC	4.520	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	595.500	4.372	ENVC	4.372	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	642.833	5.360	ENVC	4.372	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	690.167	9.333	ENVC	4.372	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B78	V30X50	737.500	14.142	ENVC	6.712	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B79	V30X50	27.500	7.441	ENVC	4.520	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B79	V30X50	73.000	4.851	ENVC	2.388	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B79	V30X50	118.500	3.809	ENVC	2.388	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B79	V30X50	164.000	2.388	ENVC	2.388	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B79	V30X50	209.500	2.388	ENVC	2.388	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B79	V30X50	255.000	0.075	ENVC	0.038	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B80	V30X50	27.500	13.979	ENVC	6.639	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	74.833	6.867	ENVC	5.186	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	122.167	5.186	ENVC	5.186	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	169.500	5.186	ENVC	7.484	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	216.833	5.186	ENVC	11.292	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	264.167	5.186	ENVC	14.174	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	311.500	5.186	ENVC	15.997	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	358.833	5.186	ENVC	16.664	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	406.167	5.186	ENVC	16.138	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	453.500	5.186	ENVC	14.449	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	500.833	5.186	ENVC	11.687	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	548.167	5.186	ENVC	7.982	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	595.500	5.186	ENVC	5.186	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	642.833	7.027	ENVC	5.186	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	690.167	14.246	ENVC	5.186	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B80	V30X50	737.500	23.718	ENVC	10.780	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B81	V30X50	27.500	14.741	ENVC	6.979	ENVC	6.357	C14
N+3.50	B81	V30X50	73.000	9.364	ENVC	4.520	ENVC	6.357	C14
N+3.50	B81	V30X50	118.500	5.377	ENVC	4.520	ENVC	6.357	C14
N+3.50	B81	V30X50	164.000	4.520	ENVC	4.520	ENVC	6.357	C14
N+3.50	B81	V30X50	209.500	4.520	ENVC	4.520	ENVC	6.357	C14
N+3.50	B81	V30X50	255.000	0.000	ENVC	0.075	ENVC	6.357	C14
N+3.50	B82	V30X50	27.500	14.039	ENVC	6.666	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	74.833	6.896	ENVC	5.204	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	122.167	5.204	ENVC	5.204	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	169.500	5.204	ENVC	7.512	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	216.833	5.204	ENVC	11.337	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	264.167	5.204	ENVC	14.232	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	311.500	5.204	ENVC	16.065	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	358.833	5.204	ENVC	16.736	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	406.167	5.204	ENVC	16.208	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	453.500	5.204	ENVC	14.511	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	500.833	5.204	ENVC	11.737	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	548.167	5.204	ENVC	8.016	C2	0.000	ENVC



Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 35 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>


N+3.50	B82	V30X50	595.500	5.204	ENVC	5.204	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	642.833	7.049	ENVC	5.204	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	690.167	14.298	ENVC	5.204	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B82	V30X50	737.500	23.816	ENVC	10.820	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B83	V30X50	27.500	14.808	ENVC	7.008	ENVC	6.361	C14
N+3.50	B83	V30X50	73.000	9.405	ENVC	4.520	ENVC	6.361	C14
N+3.50	B83	V30X50	118.500	5.400	ENVC	4.520	ENVC	6.361	C14
N+3.50	B83	V30X50	164.000	4.520	ENVC	4.520	ENVC	6.361	C14
N+3.50	B83	V30X50	209.500	4.520	ENVC	4.520	ENVC	6.361	C14
N+3.50	B83	V30X50	255.000	0.000	ENVC	0.076	ENVC	6.361	C14
N+3.50	B84	V30X50	27.500	7.722	ENVC	4.520	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	74.833	4.520	ENVC	4.402	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	122.167	4.402	ENVC	4.402	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	169.500	4.402	ENVC	4.528	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	216.833	4.402	ENVC	6.073	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	264.167	4.402	ENVC	7.370	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	311.500	4.402	ENVC	8.130	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	358.833	4.402	ENVC	8.335	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	406.167	4.402	ENVC	7.982	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	453.500	4.402	ENVC	7.077	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	500.833	4.402	ENVC	5.643	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	548.167	4.402	ENVC	4.520	C2	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	595.500	4.402	ENVC	4.402	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	642.833	5.395	ENVC	4.402	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	690.167	9.399	ENVC	4.402	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B84	V30X50	737.500	14.248	ENVC	6.759	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B85	V30X50	27.500	7.495	ENVC	4.520	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B85	V30X50	73.000	4.885	ENVC	2.404	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B85	V30X50	118.500	3.835	ENVC	2.404	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B85	V30X50	164.000	2.404	ENVC	2.404	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B85	V30X50	209.500	2.404	ENVC	2.404	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B85	V30X50	255.000	0.075	ENVC	0.037	ENVC	6.361	C18
N+3.50	B86	V30X50	20.000	3.093	ENVC	2.122	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	68.333	2.290	ENVC	2.038	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	116.667	1.617	ENVC	1.936	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	165.000	1.048	ENVC	1.793	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	213.333	0.764	ENVC	1.571	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	261.667	0.764	ENVC	1.268	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	310.000	0.764	ENVC	0.887	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	358.333	0.764	ENVC	0.764	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	406.667	0.764	ENVC	0.991	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	455.000	0.782	ENVC	1.140	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	503.333	1.429	ENVC	1.233	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	551.667	2.217	ENVC	1.321	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B86	V30X50	600.000	3.092	ENVC	1.534	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	20.000	2.647	ENVC	1.315	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	68.750	1.905	ENVC	1.062	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	117.500	1.250	ENVC	1.051	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	166.250	0.724	ENVC	1.022	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	215.000	0.658	ENVC	0.940	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	263.750	0.658	ENVC	0.776	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	312.500	0.658	ENVC	0.658	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	361.250	0.658	ENVC	0.776	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	410.000	0.658	ENVC	0.939	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	458.750	0.729	ENVC	1.021	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	507.500	1.257	ENVC	1.049	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	556.250	1.914	ENVC	1.060	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B88	V30X50	605.000	2.657	ENVC	1.320	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	20.000	3.098	ENVC	1.537	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	68.750	2.216	ENVC	1.310	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	117.500	1.424	ENVC	1.229	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	166.250	0.775	ENVC	1.142	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	215.000	0.766	ENVC	0.998	ENVC	6.361	ENVC



Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 36 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

N+3.50	B89	V30X50	263.750	0.766	ENVC	0.773	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	312.500	0.766	ENVC	0.897	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	361.250	0.766	ENVC	1.276	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	410.000	0.766	ENVC	1.575	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	458.750	1.038	ENVC	1.793	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	507.500	1.610	ENVC	1.929	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	556.250	2.288	ENVC	2.025	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B89	V30X50	605.000	3.097	ENVC	2.102	ENVC	6.361	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	20.000	3.506	ENVC	2.695	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	68.333	2.634	ENVC	2.525	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	116.667	1.912	ENVC	2.357	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	165.000	1.272	ENVC	2.126	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	213.333	0.879	ENVC	1.814	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	261.667	0.879	ENVC	1.422	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	310.000	0.879	ENVC	0.953	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	358.333	0.879	ENVC	0.879	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	406.667	0.879	ENVC	1.113	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	455.000	0.977	ENVC	1.329	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	503.333	1.716	ENVC	1.493	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	551.667	2.594	ENVC	1.650	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B90	V30X50	600.000	3.563	ENVC	1.766	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	20.000	2.997	ENVC	1.487	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	68.750	2.191	ENVC	1.370	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	117.500	1.474	ENVC	1.299	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	166.250	0.894	ENVC	1.217	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	215.000	0.743	ENVC	1.074	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	263.750	0.743	ENVC	0.851	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	312.500	0.743	ENVC	0.743	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	361.250	0.743	ENVC	0.852	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	410.000	0.743	ENVC	1.075	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	458.750	0.899	ENVC	1.217	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	507.500	1.481	ENVC	1.298	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	556.250	2.199	ENVC	1.369	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B91	V30X50	605.000	3.005	ENVC	1.491	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	20.000	3.571	ENVC	1.769	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	68.750	2.595	ENVC	1.636	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	117.500	1.711	ENVC	1.486	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	166.250	0.970	ENVC	1.329	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	215.000	0.881	ENVC	1.119	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	263.750	0.881	ENVC	0.881	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	312.500	0.881	ENVC	0.964	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	361.250	0.881	ENVC	1.432	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	410.000	0.881	ENVC	1.820	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	458.750	1.260	ENVC	2.127	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	507.500	1.901	ENVC	2.353	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	556.250	2.625	ENVC	2.513	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B92	V30X50	605.000	3.503	ENVC	2.676	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	0.000	0.787	ENVC	0.392	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	47.692	0.499	ENVC	0.300	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	95.385	0.257	ENVC	0.400	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	143.077	0.196	ENVC	0.510	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	190.769	0.196	ENVC	0.581	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	238.462	0.196	ENVC	0.613	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	286.154	0.196	ENVC	0.606	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	333.846	0.196	ENVC	0.560	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	381.538	0.196	ENVC	0.501	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	429.231	0.196	ENVC	0.408	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	476.923	0.196	ENVC	0.324	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	524.615	0.196	ENVC	0.222	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	572.308	0.255	ENVC	0.196	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B93	V15X50	620.000	0.529	ENVC	0.264	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	0.000	0.603	ENVC	0.300	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	48.077	0.339	ENVC	0.151	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	96.154	0.151	ENVC	0.151	ENVC	0.000	ENVC



	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 37 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

N+3.50	B94	V15X50	144.231	0.151	ENVC	0.250	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	192.308	0.151	ENVC	0.342	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	240.385	0.151	ENVC	0.394	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	288.462	0.151	ENVC	0.434	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	336.538	0.151	ENVC	0.434	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	384.615	0.151	ENVC	0.394	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	432.692	0.151	ENVC	0.341	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	480.769	0.151	ENVC	0.249	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	528.846	0.151	ENVC	0.151	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	576.923	0.341	ENVC	0.151	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B94	V15X50	625.000	0.605	ENVC	0.302	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	0.000	0.538	ENVC	0.268	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	48.077	0.259	ENVC	0.196	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	96.154	0.196	ENVC	0.223	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	144.231	0.196	ENVC	0.328	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	192.308	0.196	ENVC	0.415	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	240.385	0.196	ENVC	0.510	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	288.462	0.196	ENVC	0.568	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	336.538	0.196	ENVC	0.614	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	384.615	0.196	ENVC	0.621	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	432.692	0.196	ENVC	0.589	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	480.769	0.196	ENVC	0.517	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	528.846	0.254	ENVC	0.405	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	576.923	0.498	ENVC	0.302	ENVC	0.000	ENVC
N+3.50	B95	V15X50	625.000	0.789	ENVC	0.393	ENVC	0.000	ENVC

## RESISTENCIA AL CORTANTE DE VIGAS (C.21.3.3.1.b)

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-cm Septiembre 12, 2014 12:22 PAGE 4

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 318-08/IBC 2009)

TORSION AND SHEAR DESIGN OF BEAM-TYPE ELEMENTS

STORY ID	BEAM BAY	SECTION ID	STATION ID	<-----REQUIRED REINFORCING----->			
				TORSION	COMBO	SHEAR	COMBO
N+3.50	B78	V30X50	27.500	0.000	VNV16	0.065	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	74.833	0.000	VNV16	0.053	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	122.167	0.000	VNV16	0.041	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	169.500	0.000	VNV16	0.028	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	216.833	0.000	VNV16	0.016	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	264.167	0.000	VNV16	0.004	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	311.500	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B78	V30X50	358.833	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B78	V30X50	406.167	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B78	V30X50	453.500	0.000	VNV16	0.011	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	500.833	0.000	VNV16	0.023	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	548.167	0.000	VNV16	0.035	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	595.500	0.000	VNV16	0.047	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	642.833	0.000	VNV16	0.059	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	690.167	0.000	VNV16	0.072	VNV8
N+3.50	B78	V30X50	737.500	0.000	VNV16	0.084	VNV8
N+3.50	B79	V30X50	27.500	0.033	VNV4	0.090	VNV16
N+3.50	B79	V30X50	73.000	0.033	VNV4	0.083	VNV16
N+3.50	B79	V30X50	118.500	0.033	VNV4	0.075	VNV16
N+3.50	B79	V30X50	164.000	0.033	VNV4	0.068	VNV16
N+3.50	B79	V30X50	209.500	0.033	VNV4	0.061	VNV16
N+3.50	B79	V30X50	255.000	0.033	VNV4	0.053	VNV16
N+3.50	B80	V30X50	27.500	0.000	VNV16	0.162	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	74.833	0.000	VNV16	0.139	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	122.167	0.000	VNV16	0.116	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	169.500	0.000	VNV16	0.093	VNV8



Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 38 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

N+3.50	B80	V30X50	216.833	0.000	VNV16	0.070	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	264.167	0.000	VNV16	0.047	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	311.500	0.000	VNV16	0.024	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	358.833	0.000	VNV16	0.003	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	406.167	0.000	VNV16	0.026	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	453.500	0.000	VNV16	0.049	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	500.833	0.000	VNV16	0.072	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	548.167	0.000	VNV16	0.095	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	595.500	0.000	VNV16	0.118	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	642.833	0.000	VNV16	0.141	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	690.167	0.000	VNV16	0.164	VNV8
N+3.50	B80	V30X50	737.500	0.000	VNV16	0.187	VNV8
N+3.50	B81	V30X50	27.500	0.024	VNV4	0.164	VNV16
N+3.50	B81	V30X50	73.000	0.024	VNV4	0.150	VNV16
N+3.50	B81	V30X50	118.500	0.024	VNV4	0.137	VNV16
N+3.50	B81	V30X50	164.000	0.024	VNV4	0.123	VNV16
N+3.50	B81	V30X50	209.500	0.024	VNV4	0.110	VNV16
N+3.50	B81	V30X50	255.000	0.024	VNV4	0.096	VNV16
N+3.50	B82	V30X50	27.500	0.000	VNV16	0.163	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	74.833	0.000	VNV16	0.140	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	122.167	0.000	VNV16	0.117	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	169.500	0.000	VNV16	0.094	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	216.833	0.000	VNV16	0.071	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	264.167	0.000	VNV16	0.048	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	311.500	0.000	VNV16	0.025	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	358.833	0.000	VNV16	0.003	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	406.167	0.000	VNV16	0.027	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	453.500	0.000	VNV16	0.050	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	500.833	0.000	VNV16	0.073	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	548.167	0.000	VNV16	0.096	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	595.500	0.000	VNV16	0.119	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	642.833	0.000	VNV16	0.142	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	690.167	0.000	VNV16	0.165	VNV8
N+3.50	B82	V30X50	737.500	0.000	VNV16	0.188	VNV8
N+3.50	B83	V30X50	27.500	0.024	VNV4	0.164	VNV16
N+3.50	B83	V30X50	73.000	0.024	VNV4	0.151	VNV16
N+3.50	B83	V30X50	118.500	0.024	VNV4	0.137	VNV16
N+3.50	B83	V30X50	164.000	0.024	VNV4	0.124	VNV16
N+3.50	B83	V30X50	209.500	0.024	VNV4	0.110	VNV16
N+3.50	B83	V30X50	255.000	0.024	VNV4	0.096	VNV16
N+3.50	B84	V30X50	27.500	0.000	VNV16	0.066	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	74.833	0.000	VNV16	0.054	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	122.167	0.000	VNV16	0.041	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	169.500	0.000	VNV16	0.029	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	216.833	0.000	VNV16	0.017	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	264.167	0.000	VNV16	0.005	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	311.500	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B84	V30X50	358.833	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B84	V30X50	406.167	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B84	V30X50	453.500	0.000	VNV16	0.011	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	500.833	0.000	VNV16	0.023	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	548.167	0.000	VNV16	0.036	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	595.500	0.000	VNV16	0.048	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	642.833	0.000	VNV16	0.060	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	690.167	0.000	VNV16	0.072	VNV8
N+3.50	B84	V30X50	737.500	0.000	VNV16	0.085	VNV8
N+3.50	B85	V30X50	27.500	0.033	VNV4	0.090	VNV16
N+3.50	B85	V30X50	73.000	0.033	VNV4	0.083	VNV16
N+3.50	B85	V30X50	118.500	0.033	VNV4	0.076	VNV16
N+3.50	B85	V30X50	164.000	0.033	VNV4	0.068	VNV16
N+3.50	B85	V30X50	209.500	0.033	VNV4	0.061	VNV16
N+3.50	B85	V30X50	255.000	0.033	VNV4	0.054	VNV16
N+3.50	B86	V30X50	20.000	0.013	VNV4	0.033	VNV8



Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 39 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

N+3.50	B86	V30X50	68.333	0.013	VNV4	0.032	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	116.667	0.013	VNV4	0.030	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	165.000	0.013	VNV4	0.029	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	213.333	0.013	VNV4	0.027	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	261.667	0.013	VNV4	0.026	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	310.000	0.013	VNV4	0.026	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	358.333	0.013	VNV4	0.027	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	406.667	0.013	VNV4	0.029	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	455.000	0.013	VNV4	0.030	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	503.333	0.013	VNV4	0.032	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	551.667	0.013	VNV4	0.033	VNV8
N+3.50	B86	V30X50	600.000	0.013	VNV4	0.035	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	20.000	0.000	VNV16	0.029	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	68.750	0.000	VNV16	0.027	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	117.500	0.000	VNV16	0.026	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	166.250	0.000	VNV16	0.024	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	215.000	0.000	VNV16	0.023	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	263.750	0.000	VNV16	0.021	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	312.500	0.000	VNV16	0.020	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	361.250	0.000	VNV16	0.021	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	410.000	0.000	VNV16	0.023	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	458.750	0.000	VNV16	0.024	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	507.500	0.000	VNV16	0.026	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	556.250	0.000	VNV16	0.027	VNV8
N+3.50	B88	V30X50	605.000	0.000	VNV16	0.029	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	20.000	0.013	VNV4	0.034	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	68.750	0.013	VNV4	0.033	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	117.500	0.013	VNV4	0.031	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	166.250	0.013	VNV4	0.030	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	215.000	0.013	VNV4	0.028	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	263.750	0.013	VNV4	0.027	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	312.500	0.013	VNV4	0.025	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	361.250	0.013	VNV4	0.026	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	410.000	0.013	VNV4	0.027	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	458.750	0.013	VNV4	0.029	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	507.500	0.013	VNV4	0.030	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	556.250	0.013	VNV4	0.032	VNV8
N+3.50	B89	V30X50	605.000	0.013	VNV4	0.033	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	20.000	0.000	VNV16	0.034	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	68.333	0.000	VNV16	0.032	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	116.667	0.000	VNV16	0.031	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	165.000	0.000	VNV16	0.029	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	213.333	0.000	VNV16	0.028	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	261.667	0.000	VNV16	0.026	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	310.000	0.000	VNV16	0.027	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	358.333	0.000	VNV16	0.028	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	406.667	0.000	VNV16	0.030	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	455.000	0.000	VNV16	0.031	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	503.333	0.000	VNV16	0.033	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	551.667	0.000	VNV16	0.034	VNV8
N+3.50	B90	V30X50	600.000	0.000	VNV16	0.035	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	20.000	0.000	VNV16	0.031	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	68.750	0.000	VNV16	0.029	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	117.500	0.000	VNV16	0.028	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	166.250	0.000	VNV16	0.027	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	215.000	0.000	VNV16	0.025	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	263.750	0.000	VNV16	0.024	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	312.500	0.000	VNV16	0.022	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	361.250	0.000	VNV16	0.024	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	410.000	0.000	VNV16	0.025	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	458.750	0.000	VNV16	0.027	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	507.500	0.000	VNV16	0.028	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	556.250	0.000	VNV16	0.030	VNV8
N+3.50	B91	V30X50	605.000	0.000	VNV16	0.031	VNV8



Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 40 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

N+3.50	B92	V30X50	20.000	0.000	VNV16	0.035	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	68.750	0.000	VNV16	0.034	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	117.500	0.000	VNV16	0.032	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	166.250	0.000	VNV16	0.031	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	215.000	0.000	VNV16	0.029	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	263.750	0.000	VNV16	0.028	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	312.500	0.000	VNV16	0.026	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	361.250	0.000	VNV16	0.026	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	410.000	0.000	VNV16	0.028	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	458.750	0.000	VNV16	0.029	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	507.500	0.000	VNV16	0.031	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	556.250	0.000	VNV16	0.032	VNV8
N+3.50	B92	V30X50	605.000	0.000	VNV16	0.033	VNV8
N+3.50	B93	V15X50	0.000	0.000	VNV16	0.008	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	47.692	0.000	VNV16	0.007	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	95.385	0.000	VNV16	0.007	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	143.077	0.000	VNV16	0.006	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	190.769	0.000	VNV16	0.006	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	238.462	0.000	VNV16	0.005	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	286.154	0.000	VNV16	0.004	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	333.846	0.000	VNV16	0.005	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	381.538	0.000	VNV16	0.005	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	429.231	0.000	VNV16	0.006	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	476.923	0.000	VNV16	0.006	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	524.615	0.000	VNV16	0.007	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	572.308	0.000	VNV16	0.007	VNV16
N+3.50	B93	V15X50	620.000	0.000	VNV16	0.008	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	0.000	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	48.077	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	96.154	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	144.231	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	192.308	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	240.385	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	288.462	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	336.538	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	384.615	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	432.692	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	480.769	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	528.846	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	576.923	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B94	V15X50	625.000	0.000	VNV16	0.000	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	0.000	0.000	VNV16	0.008	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	48.077	0.000	VNV16	0.007	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	96.154	0.000	VNV16	0.007	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	144.231	0.000	VNV16	0.006	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	192.308	0.000	VNV16	0.006	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	240.385	0.000	VNV16	0.005	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	288.462	0.000	VNV16	0.005	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	336.538	0.000	VNV16	0.004	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	384.615	0.000	VNV16	0.005	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	432.692	0.000	VNV16	0.006	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	480.769	0.000	VNV16	0.006	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	528.846	0.000	VNV16	0.007	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	576.923	0.000	VNV16	0.007	VNV16
N+3.50	B95	V15X50	625.000	0.000	VNV16	0.008	VNV16



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUENO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATINO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

### **ANEXO 6.3. CHEQUEO DE CONFINAMIENTO**



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUENO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

**CHEQUEO DE CONFINAMIENTO**  
**CAPACIDAD MODERADA DE DISIPACION DE ENERGIA (DMO)**

SECCION cm		RECUBRIMIENTO	d (cm)
b	h	4 cm	46
35	50		

CONFINAMIENTO					
VIGAS DMO					
d/4	11.5				
8db	15.92	5	#	barra menor diametro	<b>DMO</b>
32dv	30.96	4	#	barra del estribo	8db
150 mm	15				
	<b>11.50</b>	<b>USAR</b>			

NO CONFINADO		
VIGAS DMO		
d/2	23	
	<b>23</b>	<b>USAR</b>

<b>Ec (T/m2)</b>	<b>f'c =</b> 28	Mpa k/m3
2675250	<b>Wc =</b> 2400	
2487006		



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## **ANEXO 6.4. CHEQUEO DE COLUMNA FUERTE-VIGA DEBIL**



Propietario:	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTUR	Calculó:	ING. FABIO RIVERA
Proyecto:	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	Revisó:	ING. JUAN C. PATIÑO
Localización:	BOGOTA - CUNDINAMARCA	Hoja:	
Contenido:	MODULO IX - M. DE CALCULOS	Fecha:	NOVIEMBRE - 2014

## CHEQUEO CONDICION COLUMNA FUERTE - VIGA DEBIL

Chequeo de la Condición

$$\sum M_{nc} \geq 1.2 \sum M_{nb}$$

### 1. Calculo de los momentos resistentes de las vigas

#### Sentido y-y

Dimensiones de la viga:

Lado Izquierdo		
B:	30	[cm]
H:	50	[cm]
d':	5	[cm]
As-sup:	29.8	[cm <sup>2</sup> ]
As-inf:	14.3	[cm <sup>2</sup> ]

Lado Derecho		
B:	30	[cm]
H:	50	[cm]
d':	5	[cm]
As-sup:	29.8	[cm <sup>2</sup> ]
As-inf:	14.3	[cm <sup>2</sup> ]

Resistencia del concreto: 280 [kg/cm<sup>2</sup>]

Resistencia del acero: 4200 [kg/cm<sup>2</sup>]

Cuantías de acero Ro1: #####

Ro2: #####

Ro1: #####

Ro2: #####

$$Mn = \rho f_y b d^2 \left( 1 - 0.59 \rho \frac{f_y}{f'_c} \right)$$

Momentos Nominales: Mn1: 45.28 [Ton-m]

Mn2: 24.42 [Ton-m]

Mn1: 45.28 [Ton-m]

Mn2: 24.42 [Ton-m]

Suma de momentos en sentido Horario:

Mn1-izq+Mn2-der: 69.7 [Ton-m]

Suma de momentos en Sentido Contrahorario:

Mn2-izq+Mn1-der: 69.7 [Ton-m]

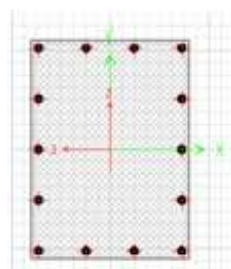
Maximo: 69.7 [Ton-m]

### 2. Calculo de los momentos resistentes de las columnas

Pn	Mn
[Ton]	[T-m]
#####	0.00
#####	19.10
#####	28.01
#####	35.36
#####	41.73
#####	47.67
#####	55.19
#####	60.89
#####	52.47
45.53	40.67
#####	0.00

Dimensiones de columna: 40x55

Refuerzo de la columna: 12#7



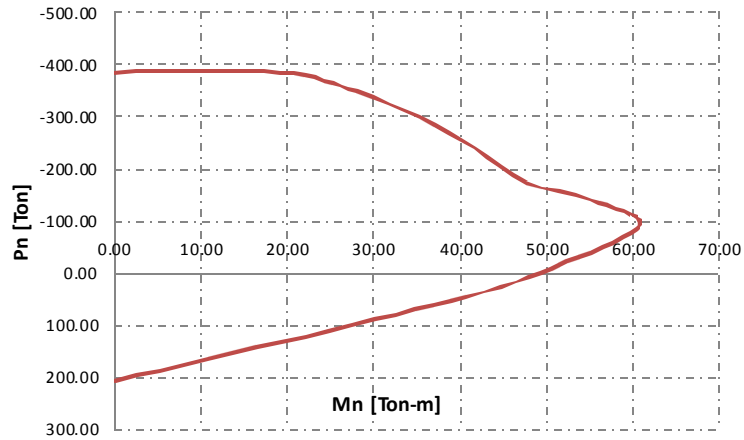
REF: SD-SECTION ETABS





Propietario:	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTUR	Calculó:	ING. FABIO RIVERA
Proyecto:	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	Revisó:	ING. JUAN C. PATIÑO
Localización:	BOGOTA - CUNDINAMARCA	Hoja:	
Contenido:	MODULO IX - M. DE CALCULOS	Fecha:	NOVIEMBRE - 2014

### DIAGRAMA DE INTERACCION



Momento Nominal Superior		Momento Nominal Inferior	
Pu=	0 Ton	Pu=	57.09 Ton
Posición:	9	Posición:	10
Pu0: ####	Mn-0: 52.47	Pu0: 45.53	Mn-0: 40.67
Pu1: 45.53	Mn-1: 40.67	Pu1: ####	Mn-1: 0.00
Mn: 48.55 [Ton-m]		Mn: 37.7 [Ton-m]	

Suma de Momentos en la columna:

Mn-sup+Mn-inf: 86.3 [Ton-m]

### 3. Chequeo de la condición

$$1.2 \sum M_{nb} \quad 83.64 \text{ [Ton-m]}$$

$$\sum M_{nc} \quad 86.3 \text{ [Ton-m]}$$

$$\sum M_{nc} \geq 1.2 \sum M_{nb} \quad \text{OK!}$$



Propietario:	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTUR	Calculó:	ING. FABIO RIVERA
Proyecto:	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	Revisó:	ING. JUAN C. PATIÑO
Localización:	BOGOTA - CUNDINAMARCA	Hoja:	
Contenido:	MODULO IX - M. DE CALCULOS	Fecha:	NOVIEMBRE - 2014

## CHEQUEO CONDICION COLUMNA FUERTE - VIGA DEBIL

Chequeo de la Condición

$$\sum M_{nc} \geq 1.2 \sum M_{nb}$$

### 1. Calculo de los momentos resistentes de las vigas

#### Sentido x-x

	Lado Izquierdo	Lado Derecho
Dimensiones de la viga:		
B:	30 [cm]	B: 30 [cm]
H:	50 [cm]	H: 50 [cm]
d':	5 [cm]	d': 5 [cm]
As-sup:	5.94 [cm2]	As-sup: 5.94 [cm2]
As-inf:	5.94 [cm2]	As-inf: 5.94 [cm2]

Resistencia del concreto:	280 [kg/cm2]
Resistencia del acero:	4200 [kg/cm2]

Cuantias de acero	Ro1: #####	Ro1: #####
	Ro2: #####	Ro2: #####

$$Mn = \rho f_y b d^2 \left( 1 - 0.59 \rho \frac{f_y}{f'_c} \right)$$

Momentos Nominales:	Mn1: 10.79 [Ton-m]	Mn1: 10.79 [Ton-m]
	Mn2: 10.79 [Ton-m]	Mn2: 10.79 [Ton-m]

Suma de momentos en sentido Horario: Mn1-izq+Mn2-der: 21.6 [Ton-m]

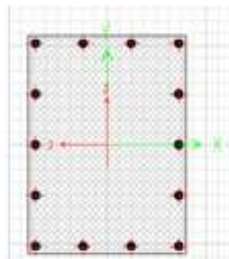
Suma de momentos en Sentido Contrahorario: Mn2-izq+Mn1-der: 21.6 [Ton-m]

Maximo: 21.58 [Ton-m]

### 2. Calculo de los momentos resistentes de las columnas

Pn	Mn
[Ton]	[T-m]
#####	0.00
#####	14.64
#####	21.26
#####	26.92
#####	31.83
#####	36.66
#####	42.00
#####	46.94
#####	40.89
45.53	31.95
#####	0.00

Dimensiones de columna: 40x55  
Refuerzo de la columna: 12#7

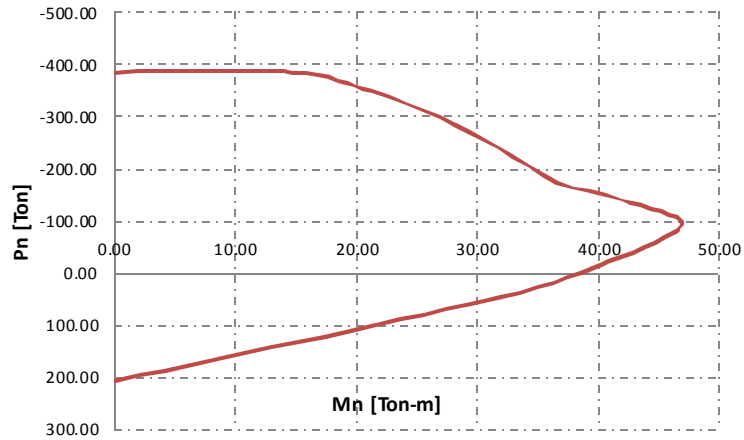


REF: SD-SECTION ETABS



Propietario:	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTUR	Calculó:	ING. FABIO RIVERA
Proyecto:	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	Revisó:	ING. JUAN C. PATIÑO
Localización:	BOGOTA - CUNDINAMARCA	Hoja:	
Contenido:	MODULO IX - M. DE CALCULOS	Fecha:	NOVIEMBRE - 2014

### DIAGRAMA DE INTERACCION



Momento Nominal Superior		Momento Nominal Inferior	
Pu=	0 Ton	Pu=	57.09 Ton
Posición:	9	Posición:	10
Pu0: ####	Mn-0: 40.89	Pu0: 45.53	Mn-0: 31.95
Pu1: 45.53	Mn-1: 31.95	Pu1: ####	Mn-1: 0.00
Mn: 37.92 [Ton-m]		Mn: 29.6 [Ton-m]	

Suma de Momentos en la columna:


Mn-sup+Mn-inf: 67.6 [Ton-m]

### 3. Chequeo de la condición

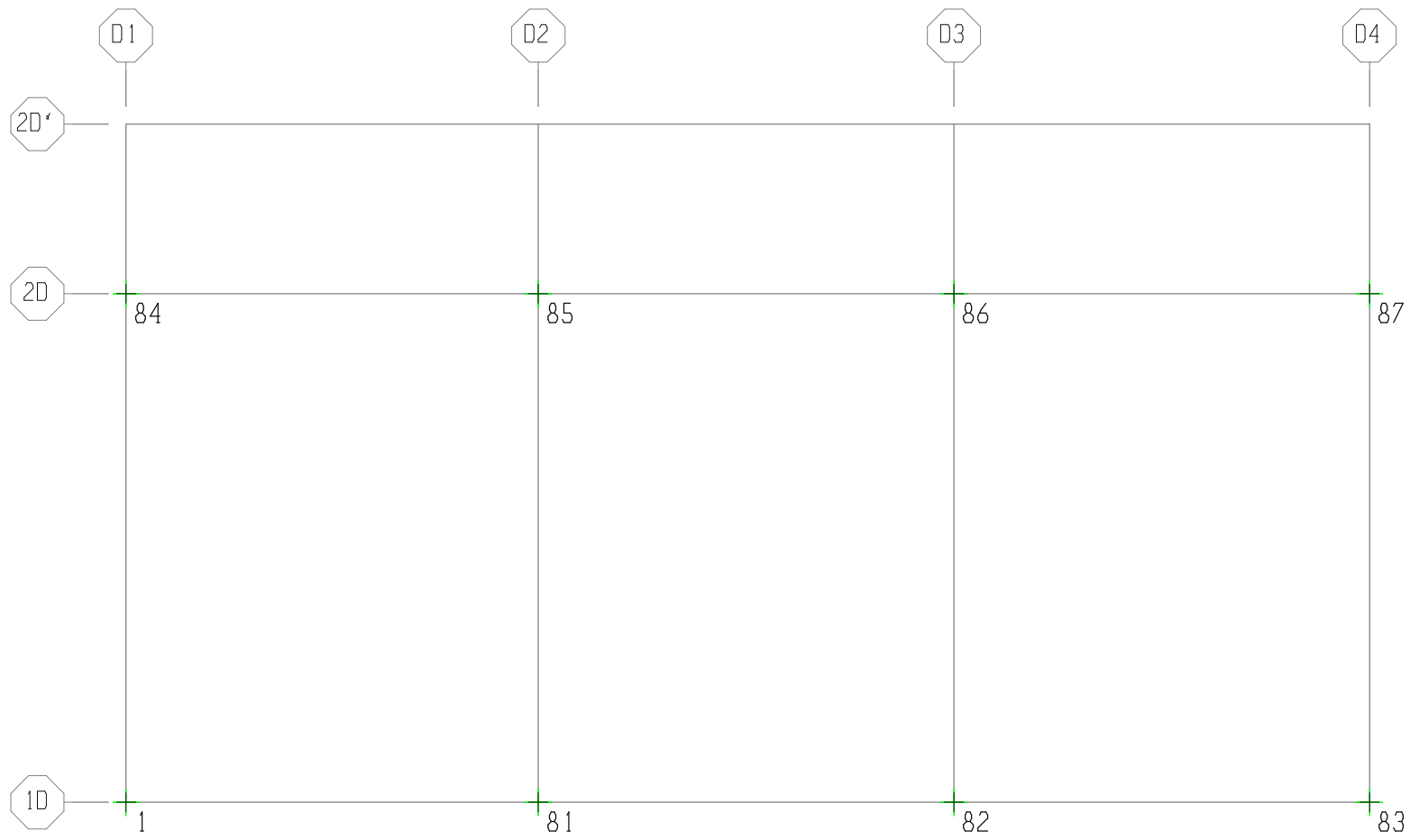
$$1.2 \sum M_{nb} = 25.89 \text{ [Ton-m]}$$


$$\sum M_{nc} = 67.6 \text{ [Ton-m]}$$

$$\sum M_{nc} \geq 1.2 \sum M_{nb} \quad \text{OK!}$$

	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 41 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

## **ANEXO 6. REACCIONES DE CIMENTACION**



	Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
	Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
	Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 42 DE 44</b>
	Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:17 PAGE 1

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
F1	ADD	DEAD	Static	1.0000
F2	ADD	DEAD	Static	1.0000
		LIVE	Static	1.0000
F3	ADD	DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.2330
		SISMOY	Spectra	0.0700
F4	ADD	DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.0700
		SISMOY	Spectra	0.2330
F5	ADD	DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.1750
		SISMOY	Spectra	0.0530
		LIVE	Static	0.7500
F6	ADD	DEAD	Static	1.0000
		SISMOX	Spectra	0.0530
		SISMOY	Spectra	0.1750
		LIVE	Static	0.7500
F7	ADD	DEAD	Static	0.6000
		SISMOX	Spectra	0.2330
		SISMOY	Spectra	0.0700
F8	ADD	DEAD	Static	0.6000
		SISMOX	Spectra	0.0700
		SISMOY	Spectra	0.2330
ENVF	ENVE	F1	Combo	1.0000
		F2	Combo	1.0000
		F3	Combo	1.0000
		F4	Combo	1.0000
		F5	Combo	1.0000
		F6	Combo	1.0000
		F7	Combo	1.0000
		F8	Combo	1.0000

ETABS v9.7.3 File:MODULO09 Units:Ton-m Septiembre 12, 2014 12:17 PAGE 2

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	F1	0.33	2.21	11.58	0.278	0.379	0.000
BASE	1	F2	0.34	2.83	13.75	0.189	0.383	-0.001
BASE	1	F3 Max	2.12	4.39	12.74	5.562	4.295	0.173
BASE	1	F3 Min	-1.46	0.04	10.41	-5.006	-3.537	-0.174
BASE	1	F4 Max	0.97	5.36	12.58	7.960	1.768	0.090
BASE	1	F4 Min	-0.31	-0.94	10.57	-7.403	-1.010	-0.091
BASE	1	F5 Max	1.68	4.31	14.08	4.192	3.324	0.130
BASE	1	F5 Min	-1.01	1.04	12.33	-3.770	-2.559	-0.131
BASE	1	F6 Max	0.82	5.04	13.96	5.986	1.433	0.068
BASE	1	F6 Min	-0.15	0.31	12.45	-5.564	-0.668	-0.069
BASE	1	F7 Max	1.99	3.50	8.11	5.451	4.143	0.173
BASE	1	F7 Min	-1.59	-0.84	5.78	-5.117	-3.689	-0.173
BASE	1	F8 Max	0.84	4.48	7.95	7.848	1.616	0.091
BASE	1	F8 Min	-0.44	-1.82	5.94	-7.515	-1.162	-0.091
BASE	1	ENVF Max	2.12	5.36	14.08	7.960	4.295	0.173
BASE	1	ENVF Min	-1.59	-1.82	5.78	-7.515	-3.689	-0.174
BASE	81	F1	-0.03	5.68	20.89	-3.619	-0.038	0.000
BASE	81	F2	-0.03	7.31	25.37	-4.845	-0.035	-0.001
BASE	81	F3 Max	2.29	6.89	21.24	-0.672	4.480	0.173
BASE	81	F3 Min	-2.35	4.47	20.53	-6.565	-4.557	-0.174
BASE	81	F4 Max	0.79	8.34	21.63	2.874	1.561	0.090
BASE	81	F4 Min	-0.85	3.02	20.14	-10.112	-1.638	-0.091
BASE	81	F5 Max	1.71	7.81	24.52	-2.314	3.358	0.130



Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 43 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

BASE	81	F5 Min	-1.77	5.99	23.98	-6.763	-3.430	-0.131
BASE	81	F6 Max	0.59	8.90	24.81	0.340	1.174	0.068
BASE	81	F6 Min	-0.65	4.90	23.69	-9.417	-1.245	-0.069
BASE	81	F7 Max	2.30	4.62	12.89	0.775	4.495	0.173
BASE	81	F7 Min	-2.34	2.20	12.17	-5.118	-4.541	-0.173
BASE	81	F8 Max	0.80	6.07	13.28	4.322	1.576	0.091
BASE	81	F8 Min	-0.84	0.75	11.78	-8.664	-1.622	-0.091
BASE	81	ENVF Max	2.30	8.90	25.37	4.322	4.495	0.173
BASE	81	ENVF Min	-2.35	0.75	11.78	-10.112	-4.557	-0.174
BASE	82	F1	0.04	5.71	20.96	-3.645	0.040	0.000
BASE	82	F2	0.03	7.34	25.46	-4.879	0.036	-0.001
BASE	82	F3 Max	2.35	6.91	21.31	-0.697	4.556	0.173
BASE	82	F3 Min	-2.28	4.50	20.61	-6.593	-4.475	-0.174
BASE	82	F4 Max	0.86	8.37	21.71	2.863	1.639	0.090
BASE	82	F4 Min	-0.78	3.04	20.21	-10.153	-1.558	-0.091
BASE	82	F5 Max	1.77	7.84	24.60	-2.345	3.429	0.130
BASE	82	F5 Min	-1.71	6.02	24.07	-6.796	-3.355	-0.131
BASE	82	F6 Max	0.65	8.93	24.90	0.319	1.246	0.068
BASE	82	F6 Min	-0.59	4.93	23.78	-9.460	-1.172	-0.069
BASE	82	F7 Max	2.34	4.63	12.93	0.761	4.540	0.173
BASE	82	F7 Min	-2.30	2.22	12.23	-5.135	-4.491	-0.173
BASE	82	F8 Max	0.84	6.09	13.32	4.321	1.623	0.091
BASE	82	F8 Min	-0.80	0.76	11.83	-8.695	-1.574	-0.091
BASE	82	ENVF Max	2.35	8.93	25.46	4.321	4.556	0.173
BASE	82	ENVF Min	-2.30	0.76	11.83	-10.153	-4.491	-0.174
BASE	83	F1	-0.34	2.23	11.65	0.263	-0.389	0.000
BASE	83	F2	-0.34	2.86	13.84	0.168	-0.394	-0.001
BASE	83	F3 Max	1.45	4.42	12.81	5.578	3.522	0.173
BASE	83	F3 Min	-2.13	0.05	10.49	-5.052	-4.300	-0.174
BASE	83	F4 Max	0.30	5.41	12.65	8.005	0.999	0.090
BASE	83	F4 Min	-0.98	-0.94	10.64	-7.478	-1.776	-0.091
BASE	83	F5 Max	1.00	4.35	14.16	4.196	2.545	0.130
BASE	83	F5 Min	-1.69	1.06	12.42	-3.812	-3.331	-0.131
BASE	83	F6 Max	0.14	5.09	14.05	6.012	0.656	0.068
BASE	83	F6 Min	-0.82	0.32	12.53	-5.628	-1.442	-0.069
BASE	83	F7 Max	1.59	3.53	8.15	5.473	3.678	0.173
BASE	83	F7 Min	-1.99	-0.84	5.83	-5.157	-4.144	-0.173
BASE	83	F8 Max	0.43	4.51	7.99	7.899	1.154	0.091
BASE	83	F8 Min	-0.84	-1.83	5.98	-7.584	-1.620	-0.091
BASE	83	ENVF Max	1.59	5.41	14.16	8.005	3.678	0.173
BASE	83	ENVF Min	-2.13	-1.83	5.83	-7.584	-4.300	-0.174
BASE	84	F1	0.43	-3.43	20.41	6.633	0.494	0.000
BASE	84	F2	0.45	-4.33	24.58	8.251	0.512	-0.001
BASE	84	F3 Max	2.82	-1.19	21.33	12.003	5.613	0.173
BASE	84	F3 Min	-1.96	-5.68	19.50	1.263	-4.624	-0.174
BASE	84	F4 Max	1.24	-0.26	21.34	14.347	2.229	0.090
BASE	84	F4 Min	-0.38	-6.61	19.48	-1.081	-1.241	-0.091
BASE	84	F5 Max	2.24	-2.42	24.23	11.892	4.353	0.130
BASE	84	F5 Min	-1.36	-5.80	22.85	3.801	-3.337	-0.131
BASE	84	F6 Max	1.06	-1.72	24.24	13.647	1.820	0.068
BASE	84	F6 Min	-0.17	-6.50	22.84	2.047	-0.804	-0.069
BASE	84	F7 Max	2.65	0.19	13.16	9.349	5.415	0.173
BASE	84	F7 Min	-2.14	-4.31	11.33	-1.390	-4.822	-0.173
BASE	84	F8 Max	1.07	1.12	13.17	11.693	2.031	0.091
BASE	84	F8 Min	-0.56	-5.24	11.32	-3.734	-1.438	-0.091
BASE	84	ENVF Max	2.82	1.12	24.58	14.347	5.613	0.173
BASE	84	ENVF Min	-2.14	-6.61	11.32	-3.734	-4.822	-0.174
BASE	85	F1	-0.01	-4.47	36.47	7.801	-0.012	0.000
BASE	85	F2	0.00	-5.82	44.67	9.926	-0.001	-0.001
BASE	85	F3 Max	3.00	-3.29	37.06	10.716	5.814	0.173
BASE	85	F3 Min	-3.02	-5.65	35.89	4.885	-5.838	-0.174
BASE	85	F4 Max	1.01	-1.82	37.29	14.283	1.959	0.090
BASE	85	F4 Min	-1.03	-7.12	35.66	1.318	-1.984	-0.091
BASE	85	F5 Max	2.26	-4.59	43.06	11.595	4.372	0.130
BASE	85	F5 Min	-2.27	-6.37	42.18	7.193	-4.380	-0.131



Propietario:	<b>SECRETARIA DE EDUCACION Y SECRETARIA DE CULTURA</b>	Calculó:	<b>ING. FABIO RIVERA</b>
Proyecto:	<b>COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO</b>	Revisó:	<b>ING. JUAN C. PATIÑO</b>
Localización:	<b>BOGOTA - CUNDINAMARCA</b>	Hoja:	<b>PAGINA 44 DE 44</b>
Contenido:	<b>MODULO IX - M. DE CALCULOS</b>	Fecha:	<b>OCTUBRE - 2014</b>

BASE	85	F6 Max	0.77	-3.49	43.24	14.265	1.487	0.068
BASE	85	F6 Min	-0.78	-7.47	42.00	4.524	-1.495	-0.069
BASE	85	F7 Max	3.01	-1.50	22.47	7.596	5.819	0.173
BASE	85	F7 Min	-3.02	-3.86	21.30	1.765	-5.833	-0.173
BASE	85	F8 Max	1.01	-0.03	22.70	11.163	1.964	0.091
BASE	85	F8 Min	-1.03	-5.33	21.07	-1.802	-1.979	-0.091
BASE	85	ENVF Max	3.01	-0.03	44.67	14.283	5.819	0.173
BASE	85	ENVF Min	-3.02	-7.47	21.07	-1.802	-5.838	-0.174
BASE	86	F1	0.02	-4.48	36.61	7.814	0.025	0.000
BASE	86	F2	0.01	-5.83	44.83	9.944	0.015	-0.001
BASE	86	F3 Max	3.03	-3.30	37.18	10.732	5.848	0.173
BASE	86	F3 Min	-2.99	-5.66	36.03	4.897	-5.797	-0.174
BASE	86	F4 Max	1.04	-1.82	37.42	14.311	1.996	0.090
BASE	86	F4 Min	-1.00	-7.13	35.79	1.317	-1.945	-0.091
BASE	86	F5 Max	2.27	-4.60	43.21	11.614	4.391	0.130
BASE	86	F5 Min	-2.25	-6.39	42.34	7.209	-4.356	-0.131
BASE	86	F6 Max	0.79	-3.50	43.39	14.294	1.508	0.068
BASE	86	F6 Min	-0.76	-7.49	42.16	4.530	-1.473	-0.069
BASE	86	F7 Max	3.02	-1.51	22.54	7.606	5.838	0.173
BASE	86	F7 Min	-3.00	-3.87	21.39	1.771	-5.807	-0.173
BASE	86	F8 Max	1.03	-0.03	22.78	11.186	1.986	0.091
BASE	86	F8 Min	-1.01	-5.34	21.15	-1.809	-1.955	-0.091
BASE	86	ENVF Max	3.03	-0.03	44.83	14.311	5.848	0.173
BASE	86	ENVF Min	-3.00	-7.49	21.15	-1.809	-5.807	-0.174
BASE	87	F1	-0.43	-3.45	20.54	6.660	-0.496	0.000
BASE	87	F2	-0.45	-4.36	24.74	8.287	-0.513	-0.001
BASE	87	F3 Max	1.95	-1.19	21.44	12.061	4.617	0.173
BASE	87	F3 Min	-2.82	-5.71	19.63	1.260	-5.609	-0.174
BASE	87	F4 Max	0.38	-0.25	21.47	14.434	1.237	0.090
BASE	87	F4 Min	-1.25	-6.65	19.61	-1.114	-2.229	-0.091
BASE	87	F5 Max	1.35	-2.43	24.37	11.949	3.332	0.130
BASE	87	F5 Min	-2.24	-5.83	23.01	3.812	-4.349	-0.131
BASE	87	F6 Max	0.17	-1.72	24.39	13.725	0.802	0.068
BASE	87	F6 Min	-1.06	-6.54	22.99	2.035	-1.820	-0.069
BASE	87	F7 Max	2.13	0.19	13.23	9.397	4.815	0.173
BASE	87	F7 Min	-2.65	-4.33	11.42	-1.405	-5.411	-0.173
BASE	87	F8 Max	0.55	1.13	13.26	11.770	1.435	0.091
BASE	87	F8 Min	-1.07	-5.27	11.39	-3.778	-2.031	-0.091
BASE	87	ENVF Max	2.13	1.13	24.74	14.434	4.815	0.173
BASE	87	ENVF Min	-2.82	-6.65	11.39	-3.778	-5.609	-0.174
Summation	0, 0, Base	F1	0.00	0.00	179.10	894.539	-1674.220	0.000
Summation	0, 0, Base	F2	0.00	0.00	217.25	1089.094	-2030.903	0.000
Summation	0, 0, Base	F3 MAX	19.02	13.64	185.11	950.425	-1691.412	46.392
Summation	0, 0, Base	F3 MIN	-19.02	-13.64	173.09	838.652	-1657.027	-46.392
Summation	0, 0, Base	F4 MAX	6.58	23.33	186.11	978.164	-1726.279	191.035
Summation	0, 0, Base	F4 MIN	-6.58	-23.33	172.10	810.914	-1622.160	-191.035
Summation	0, 0, Base	F5 MAX	14.29	10.28	212.23	1082.563	-1954.739	35.199
Summation	0, 0, Base	F5 MIN	-14.29	-10.28	203.19	998.346	-1928.726	-35.199
Summation	0, 0, Base	F6 MAX	4.98	17.53	212.98	1103.325	-1980.836	143.460
Summation	0, 0, Base	F6 MIN	-4.98	-17.53	202.44	977.585	-1902.629	-143.460
Summation	0, 0, Base	F7 MAX	19.02	13.64	113.47	592.610	-1021.724	46.392
Summation	0, 0, Base	F7 MIN	-19.02	-13.64	101.45	480.837	-987.339	-46.392
Summation	0, 0, Base	F8 MAX	6.58	23.33	114.47	620.348	-1056.591	191.035
Summation	0, 0, Base	F8 MIN	-6.58	-23.33	100.46	453.098	-952.472	-191.035
Summation	0, 0, Base	ENVF MAX	19.35	30.79	217.91	1144.034	-1997.851	205.424
Summation	0, 0, Base	ENVF MIN	-19.35	-30.37	100.15	450.193	-975.351	-201.522





<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

## **ANEXO 8. DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**



Propietario:	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	Calculó:	ING. FABIO RIVERA
Proyecto:	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	Revisó:	ING. JUAN C. PATIÑO
Localización:	BOGOTA - CUNDINAMARCA	Hoja:	
Contenido:	MODULO IX - M. DE CALCULOS	Fecha:	NOVIEMBRE - 2014

## **DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (MUROS)**

### **COLEGIO ENSUEÑO**

MUROS PRIMER PISO

REF: CAPITULO A.9 NSR-10

1. Grado de Desempeño requerido: **Superior (Grupo de Uso III)**

2. Criterio de Diseño: **Elementos separados de la Estructura**

3. Fuerzas Sísmicas de Diseño:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p$$

$a_x$  = Aceleración del Punto de Soporte ( ref: A.9.4.2.1)

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s) h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad h_x \geq h_{eq}$$

$a_p$  = Amplificación Dinámica del Elemento No Estructural ( ref: A.9.4.2.2 y Tabla A.9.5-1)

$R_p$  = Capacidad de Disipación de Energía en el Rango Inelástico del Elemento ( ref: A.9.4.9 y Tabla A.9.5-1)

**Muros de Fachada:**

*Mampostería Reforzada Separada lateralmente de la Estructura, Apoyada solo Abajo*

$a_p$  = **2.5**                       $R_p$  mínimo: **6**

**Muros Divisorios:**

*Corredores*

$a_p$  = **1.0**                       $R_p$  mínimo: **3**

*Muros de Altura Total*

$a_p$  = **1.0**                       $R_p$  mínimo: **1.5**

*Muros de Altura Parcial*

$a_p$  = **2.5**                       $R_p$  mínimo: **1.5**

**Tipos de Anclaje:**

*Especiales:*                       $R_p$  = **6.0**

*Dúctiles:*                       $R_p$  = **3.0**

*No Dúctiles:*                       $R_p$  = **1.5**

*Húmedos:*                       $R_p$  = **0.5**

**4. Calculo de las Aceleraciones de Piso:**

$A_a$ =	<b>0.15</b>	<b>Bogotá (Cundinamarca)</b>	Coefficiente de aceleración Pico-efectiva
$A_s$ =	<b>0.478</b>		Aceleración espectral, para un período de vibración igual a cero.
$S_a$ =	<b>0.478</b>		Aceleración espectral. (referencia FHE)
$I$ =	<b>1.25</b>		Coefficiente de Importancia
$h_n$ =	<b>3.5</b>		Altura desde la base al piso mas alto de la edificación

$h_{eq}$ : **2.63**                      Altura equivalente del sistema de un GDL, que simula la edificación. ( $h_{eq} = 0.75 h_n$ )



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

NIVEL	hx	ax
BASE	0.00	0.598

##### 5. Diseño de los elementos de reforzamiento

###### Mampostería de perforación Vertical

Altura del Muro: **3 m**

Separación Dóvelas(máx: 150 cms) **1.5 m**

Use Separación de: **0.9 m**

Espesor del Muro: **0.12 m**

Amplificación dinámica: **1**

Aceleración del elemento : **0.598** Ver Tabla de Arriba.

Rp- Relacionado con el Anclaje: **3**

Masa del Muro: **583.2 kg**

$$Fp = \frac{a_x a_p}{R_p} gMp \geq \frac{a_a I}{2} gMp = 116.3 \text{ kg} \quad 54.7 \text{ kg}$$

###### HIPOTESIS 1. MURO EN VOLADIZO

$$Mu = Fp \cdot h/2 = 174.4 \text{ kg-m}$$

###### HIPOTESIS 2. MURO SIMPLEMENTE APOYADO

$$Mu = Fp \cdot h/4 = 87.2 \text{ kg-m}$$

###### HIPOTESIS 3. MURO EMPOTRADO EN LA BASE Y APOYADO SUPERIORMENTE

$$Mu+ = 5Fp \cdot h/32 = 54.5 \text{ kg-m}$$

$$Mu- = 3Fp \cdot h/16 = 65.4 \text{ kg-m} \quad Mmax = 65.4 \text{ kg-m}$$

###### Diseño de las Dovelas:

Separacion entre dovelas: **120 cm**

Espesor del muro: **0.14 m**

Recubrimiento a la barra: **7 cm**

Nota: f'm=80 kg/cm<sup>2</sup> y Acero de 4200 kg/cm<sup>2</sup>

###### HIPOTESIS 1. MURO EN VOLADIZO

###### FLEXION

$$a = 117085.5$$

$$b = -3780.0$$

$$c = 3.0$$

$$Ro1: 0.031479$$

$$Ro2: 0.000805$$

$$Ro \text{ max: } 0.0159$$

$$\text{use: } Ro = 0.0008 < Romax = 0.0159 \text{ OK!}$$



<b>Propietario:</b>	SEC. EDUCACION Y SEC. CULTURA	<b>Calculó:</b>	ING. FABIO RIVERA
<b>Proyecto:</b>	COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO	<b>Revisó:</b>	ING. JUAN C. PATIÑO
<b>Localización:</b>	BOGOTA - CUNDINAMARCA	<b>Hoja:</b>	
<b>Contenido:</b>	MODULO IX - M. DE CALCULOS	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE - 2014

**Acero de Refuerzo Longitudinal en cada d6vela:**

As= 0.68 cm<sup>2</sup> use: 4 Ø5mm  
3 Ø1/4"  
1 Ø3/8"

**HIPOTESIS 2. MURO SIMPLEMENTE APOYADO**

**FLEXION**

a= 117085.5

b= -3780.0

c= 1.5

Ro1: 0.031887

use: Ro= 0.0004 < Romax= 0.0159 OK!

Ro2: 0.000397

Ro max: 0.0159

**Acero de Refuerzo Longitudinal en cada d6vela:**

As= 0.33 cm<sup>2</sup> use: 2 Ø5mm  
2 Ø1/4"  
1 Ø3/8"

**HIPOTESIS 3. MURO EMPOTRADO EN LA BASE Y APOYADO SUPERIORMENTE**

**FLEXION**

a= 117085.5

b= -3780.0

c= 1.1

Ro1: 0.031987

use: Ro= 0.0003 < Romax= 0.0159 OK!

Ro2: 0.000297

Ro max: 0.0159

**Acero de Refuerzo Longitudinal en cada d6vela:**

As= 0.25 cm<sup>2</sup> use: 2 Ø5mm  
1 Ø1/4"  
1 Ø3/8"

**CORTANTE**

Fuerza Cortante resistida por el muro:

ØVc= 3384.7 kg

Fuerza Cortante Total Resistida por el muro:

ØV= 3384.7 kg

**HIPOTESIS 1. MURO EN VOLADIZO**

Vu max= Fp= 116.3 kg ØV= 3384.7 kg OK!

**HIPOTESIS 2. MURO SIMPLEMENTE APOYADO**

Vu max= Fp/2= 58.1 kg ØV= 3384.7 kg OK!

**HIPOTESIS 3. MURO EMPOTRADO EN LA BASE Y APOYADO SUPERIORMENTE**

Vu max= 11Fp/16= 79.9 kg ØV= 3384.7 kg OK!