

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA	 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 1 de 35		<b>REV:</b> 0

## INFORME DEL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA EDIFICACIÓN "PORTERIA Y CONTRO POLICIAL"



CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO  
LA POLA  
MEDELLIN – ANTIOQUIA

MAYO 2015



**ELABORÓ**  
**ALEXANDER GÓMEZ CASSAB**  
**M.P. 13202101225BLV**

**CONSULTOR CONSORCIO CDA LA POLA**

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA	 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b>		2 de 35

## Contenido

1	OBJETIVO .....	3
2	NORMAS Y CÓDIGOS INTERNACIONALES.....	3
3	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA .....	4
4	CONDICIONES DE SITIO.....	6
5	PARAMETROS DE DISEÑO .....	9
6	PATOLOGIA ESTRUCTURAL.....	10
7	MODELO PARA EL ANALISIS ESTRUCTURAL.....	10
8	PARAMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO .....	12
9	CARGAS DE VIENTO .....	17
10	AVALUÓ DE CARGAS GRAVITACIONALES .....	17
11	COMBINACIONES DE CARGA .....	19
12	MODOS DE VIBRACIÓN DEL MODELO .....	20
13	DESPLAZAMIENTOS LATERALES DEBIDO A ACCIONES DE SISMO .....	23
14	INDICE DE SOBRE ESFUERZO .....	24
15	COMPORTAMIENTO SISMORRESISTENTE DE LA EDIFICACIÓN PORTERIA Y CONTROL POLICIA.....	28
16	REVISIÓN DE CIMENTACIÓN .....	28
17	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	30

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 3 de 35		<b>REV:</b> 0

## 1 OBJETIVO

### 1.1 General

El objetivo principal del presente documento es evaluar el comportamiento de la edificación conocida como PORTERIA Y CONTROL POLICIAL del Centro de Atención al Menor CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA, donde actualmente se prestan los servicios de Psicología y Bienestar Social; la edificación se encuentra ubicada en la ciudad de MEDELLIN departamento de ANTIOQUIA, y se requiere establecer el grado de Vulnerabilidad Sísmica y plantear alternativas de reforzamiento que actualicen su estructura, de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10.

### 1.2 Específicos

Por medio del estudio se pretende

- Establecer el grado de vulnerabilidad estructural de la edificación PORTERIA Y CONTROL POLICIA con base en el Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- Con la información del Estudio de Suelos y Cimentaciones determinar el espectro de sitio y las características geotécnicas del terreno de cimentación de la edificación PORTERIA Y CONTROL POLICIA.
- Con la información del Levantamiento Arquitectónico, Estructural, ensayos de materiales y la modelación computacional, analizar el estado actual de cada una de los elementos de la edificación, para determinar las medidas de protección e intervención más adecuadas a realizar, según los agentes externos que puedan afectarlas, a fin de garantizar su adecuado comportamiento.
- Evaluar que las alternativas de solución definitivas, desde el punto de vista de su viabilidad técnica y económica para el proyecto de reforzamiento estructural, se ajusten al entorno arquitectónico, sistemas hidráulicos, sanitarios y mecánicos existentes.

## 2 NORMAS Y CÓDIGOS INTERNACIONALES

El informe presentado en este documento se rige por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-2010), y específicamente por el Capítulo A.10 "Evaluación e Intervención de Edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento".

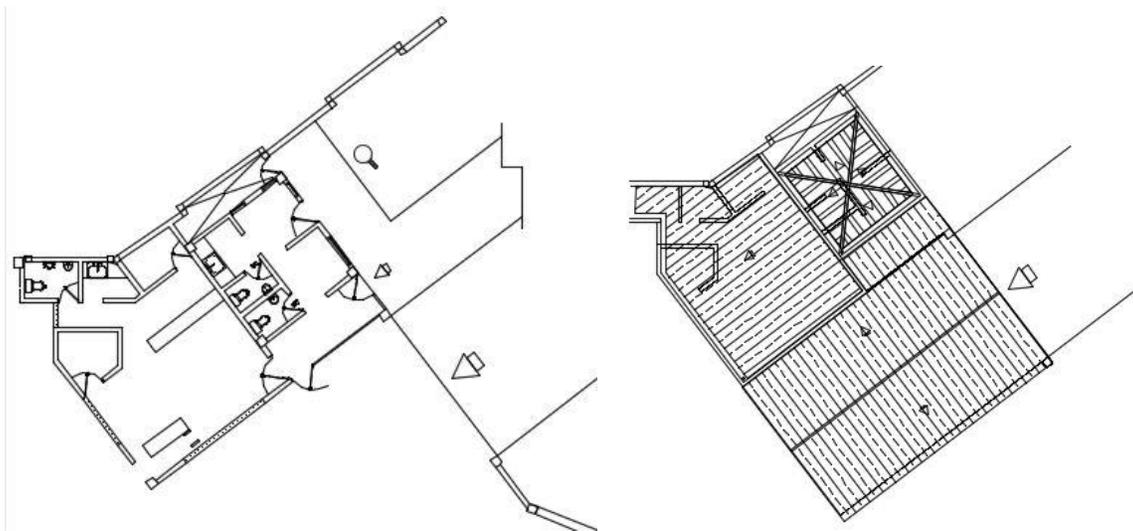
	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA	 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 4 de 35		<b>REV:</b> 0

### 3 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El área de la portería y el control policial está dividida en dos estructuras diferentes, la primera edificación corresponde a la portería y está compuesta de un sistema estructural denominado "Pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado", la segunda edificación en estudio, correspondiente al control policial la cual no tiene un sistema estructural avalado por la normatividad vigente ya que está compuesta de muros de mampostería simple con una cubierta liviana en estructura metálica

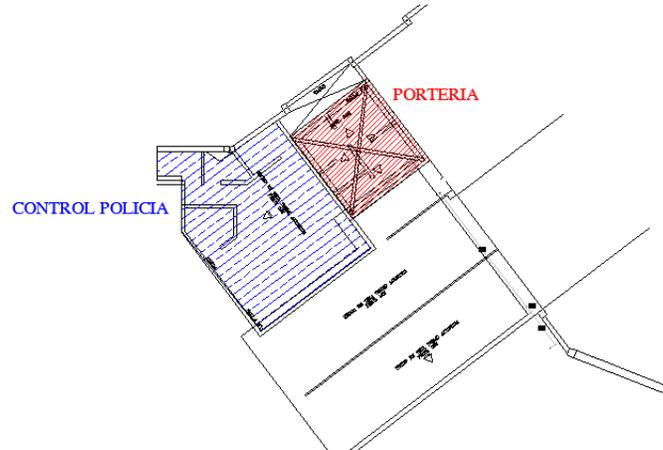
En las inspecciones realizadas se evidencio que la estructura correspondiente al control policía es independiente a la estructura de portería, es decir, que es muy posible que estos muros no hayan tenido un diseño estructural sino que fue una ampliación que se hizo en el sitio con el fin de aprovechar mejor el espacio y satisfacen las necesidades.

A continuación se muestra una imagen de la edificación.

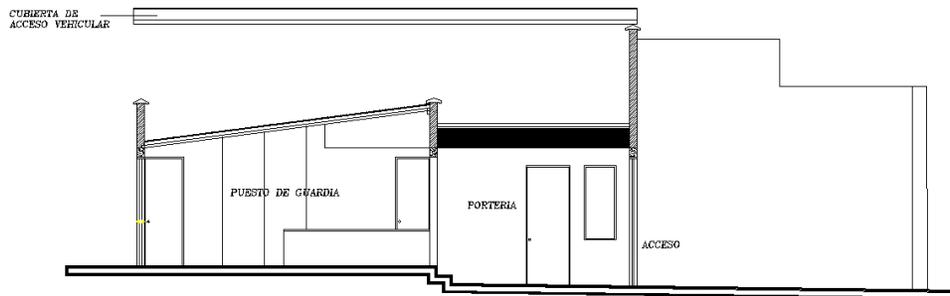


**Figura 1.** Planta Primer Piso y Cubierta

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 5 de 35		<b>REV:</b> 0



**Figura 2.** División control policía y portería



**Figura 3.** Alzado Fachada



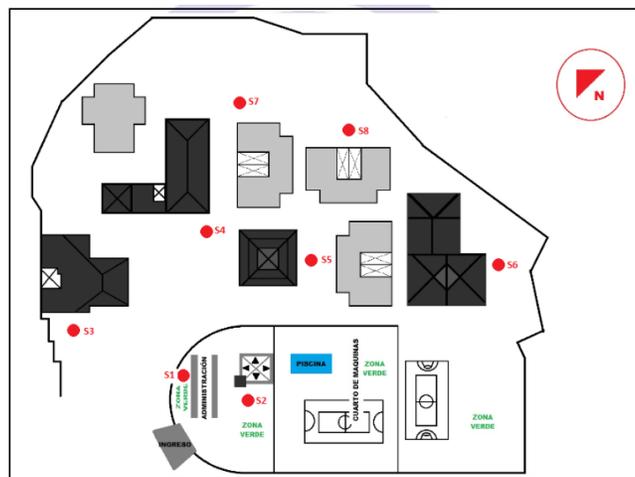
**Figura 4.** Fotos Edificación PORTERÍA Y CONTROL POLICÍA

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 6 de 35		<b>REV:</b> 0

## 4 CONDICIONES DE SITIO

### Estudio de Suelos

El estudio de mecánica de suelos realizado como parte del estudio incluyó la ejecución de doce (12) sondeos a 6 m de profundidad distribuidos en toda el área del centro de atención LA POLA, 8 sondeos en el sector de Santa Rita y 4 en la sede San Francisco, así como la auscultación de las cimentaciones. De los sondeos se extrajeron muestras alteradas e inalteradas para realizar ensayos de clasificación y de resistencia del suelo.



**Figura 5.** Ubicación de Sondeos de Estudio de suelos, Sede Santa Rita – Tomado de Estudio de Suelos

### Apiques

Para estudiar la cimentación se realizaron 12 apiques para las edificaciones presentes en el centro de atención, el objetivo de estos apiques era el de revisar la calidad de los elementos que componen el sistema de cimentación de las diferentes estructuras; No se encontraron afectaciones del sistema de cimentación ni hay evidencia de asentamientos diferenciales en las estructuras

### ENSAYOS

Para la caracterización estructural de los materiales presentes en las edificaciones se realizaron pruebas y ensayos a los elementos estructurales y no estructurales, a continuación se describen los ensayos realizados.

### Núcleos de concreto

Se realizaron ensayos a núcleos de concreto tomados de los elementos estructurales de las edificaciones siguiendo las indicaciones propuestas por las NTC 3658 (Extracción de núcleos), NTC 175 (Densidad y Absorción), NTC 504 (refrendado de especímenes cilíndricos de concreto), 673 (Resistencia a la compresión en especímenes cilíndricos) con el fin de establecer su resistencia a la compresión, Estas pruebas se realizaron en CONCRE-SERVICIOS el cual es un laboratorio certificado por la ONAC (VER DOCUMENTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS – Ensayos de compresión a núcleos CONCRE-SERVICIOS)

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 7 de 35	<b>REV:</b> 0	

### Esclerómetro.

Se realizaron ensayos con el esclerómetro como método para identificar la resistencia del concreto, este ensayo es de tipo no destructivo y su procedimiento y procesamiento de cálculos se realizó en base a las indicaciones especiales del equipo.

Los resultados obtenidos son:

Resistencia a compresión: 10.9 Mpa

PROBETA TOMA	ESCLEROMETRO		ENSAYO COMP.	
	MPA	Promedio	MPA	Promedio
<b>PORTERIA</b>				
PORTERIA	10.1	10.9		
PORTERIA	11.7			
<b>ADMIN</b>				
ADMIN	25.7	20.9	30.4	30.4
ADMIN	16.1			
<b>SERVICIOS GRLS</b>				
SERVICIOS GRLS	14.7	15.1	11.7	13.5
SERVICIOS GRLS	15.2		15.2 *	
SERVICIOS GRLS	15.3			
<b>SANIDAD Y CASA 7</b>				
ENFERMERIA	18.9	17.9	11.0	14.0
ENFERMERIA	19.7		16.9 *	
ENFERMERIA	18.2			
CASA 7	15.0			
<b>TALLERES</b>				
TALLERES	19.9	20.0	14.5	15.1
TALLERES	19.0		19.0 *	
TALLERES	21.1		11.7 *	
<b>AUDITORIO</b>				
AUDITORIO	21.2	20.5	12.1	12.1
AUDITORIO	19.7			
<b>CASA 1-6</b>				
CASA 1-2	15.3	15.7	22.4	15.9
CASA 3-4	15.4		18.6 *	
CASA 5-6	16.3		10.7	
CASA 1-2			16.2 *	
CASA 3-4			14.5	
CASA 5-6			13.1	

( ) Ensayos realizados en elementos tipo Columna

(\*) Ensayos realizados en elementos tipo Viga

(") Ensayos realizados en elementos tipo Muro

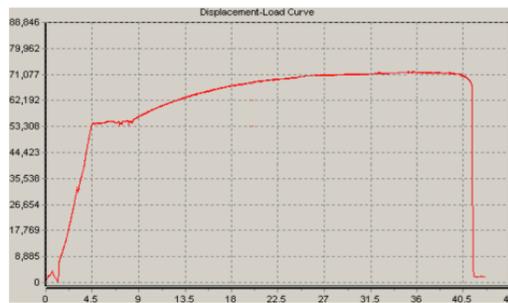
**Tabla 1.** Resultados de Ensayos sede Santa Rita – Resistencia a la compresión del Concreto.

### Tensión a barras de Acero

Se realizaron ensayos a barras de acero extraídas de elementos estructurales presentes en el centro de reclusión, el objetivo principal de los ensayos es conocer las propiedades mecánicas de las barras de acero como lo son su esfuerzo de fluencia, esfuerzo a tracción, etc., Estas pruebas se realizaron en CONCRE-SERVICIOS el cual es un laboratorio certificado por la ONAC

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 8 de 35		<b>REV:</b> 0

(VER DOCUMENTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS – Ensayos de tensión a barras CONCRE-SERVICIOS)



Esfuerzo máximo a tracción	MPa	559	550	Min.
	psi	<b>81076</b>	80000	Min.
Esfuerzo en fluencia (método gráfico o al 0,2% offset)	MPa	420	420	Min.
			540	Máx.
	psi	<b>60916</b>	60000	Min.
			78000	Máx.
Esfuerzo en fluencia para la tracción de _____	MPa	-	-	-
	psi	-	-	-
Relación Tracción/Fluencia	adm	<b>1,33</b>	1,25	Min.
Nota: Relación Tracción/Fluencia calculada con:		Fluencia con método gráfico		

**Figura 6.** Resultado de ensayo de Tracción a Barra corrugada #4/8"



Esfuerzo máximo a tracción	MPa	448	550	Min.
	psi	<b>64977</b>	80000	Min.
Esfuerzo en fluencia (método gráfico o al 0,2% offset)	MPa	329	420	Min.
			540	Máx.
	psi	<b>47718</b>	60000	Min.
			78000	Máx.
Esfuerzo en fluencia para la tracción de _____	MPa	-	-	-
	psi	-	-	-
Relación Tracción/Fluencia	adm	<b>1,36</b>	1,25	Min.
Nota: Relación Tracción/Fluencia calculada con:		Fluencia con método gráfico		

**Figura 7.** Resultado de ensayo de Tracción a Barra Lisa #3/8"

### Pachometro y Regatas en elementos

Se realizaron regatas y pruebas con el scanner para determinar el refuerzo presente, las regatas son de tipo destructivo y su objetivo no es solo revisar las cuantías de refuerzo de los elementos sino adicionalmente poder observar el estado del mismo.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA	 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 9 de 35		<b>REV:</b> 0

## 5 PARAMETROS DE DISEÑO

De acuerdo a los valores estimados del Estudio de Suelos, del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-2010 y de los ensayos realizados a los materiales encontrados, los parámetros de diseño son los siguientes:

### 5.1 PARÁMETROS SÍSMICOS:

De acuerdo con la Microzonificación sísmica sustitutiva de las secciones A.2.4 y A.2.6 del decreto Nacional 926 de 2010 de la alcaldía de Medellín, el predio se encuentra ubicado en "Zona Homogénea 1: Zona Homogénea Noroccidental"

Zona Homogénea	Sismo de control de daños						Sismo de diseño					
	$a_{Smax}$	$F_a$	$Sa_{max}/l$	$T_0$	$T_c$	$\alpha$	$a_{Smax}$	$F_a$	$Sa_{max}/l$	$T_0$	$T_c$	$\alpha$
1	0.05	4.50	0.23	0.10	0.50	1.43	0.27	2.60	0.70	0.10	0.60	1.34

- Zona de Riesgo Sísmico Intermedia
- Grupo de Uso II
- Coeficiente de Importancia  $I = 1,10$

### 5.2 PARÁMETROS DE VIENTO:

- Velocidad de Viento  $V = 120$  kph para B.2.3  
 $V = 150$  HPH para B.2.4

### 5.3 PARÁMETROS GEOTECNICOS:

- Capacidad Portante Admisible a N-1.50m  $\sigma_{adm.} = 10.00$  Ton/m<sup>2</sup>

### 5.4 MATERIALES:

#### Concreto

- Peso Propio 24 kN/m<sup>3</sup>
- Resistencia a la Compresión  $f'_c = 11$  MPa
- Módulo de Elasticidad  $E_m = 15588$  MPa

#### Mampostería Existente

- Peso Propio 14.23 kN/m<sup>3</sup>
- Resistencia a la Compresión  $f'_m = 13,78$  MPa
- Módulo de Elasticidad  $E_m = 2930$  MPa

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 10 de 35		<b>REV:</b> 0

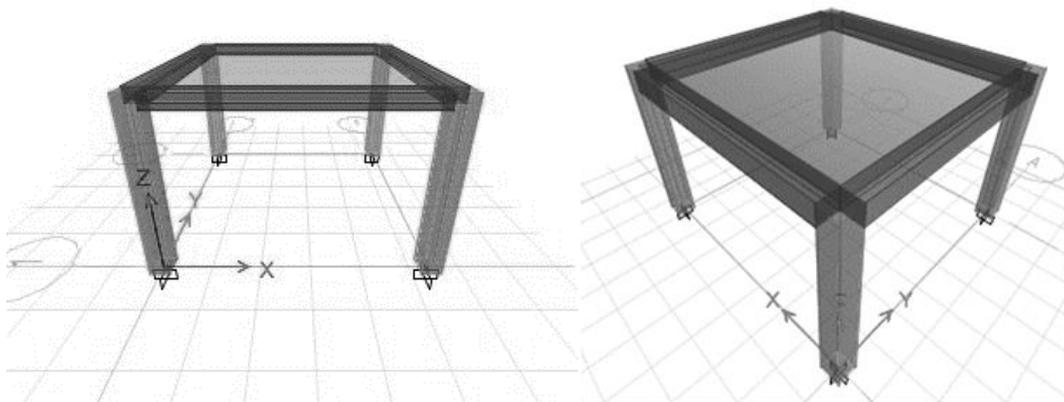
## 6 PATOLOGIA ESTRUCTURAL

Durante la inspección realizada no se observaron daños estructurales significativos en los muros perimetrales e interiores de la edificación. Las patologías más relevantes encontradas consisten en pequeñas fisuras, degradación en los bordes de algunos ladrillos y humedades en bloques, todas patologías menores que son de fácil reparación; en conclusión la edificación presenta buen estado de conservación consistente con un adecuado mantenimiento periódico.

## 7 MODELO PARA EL ANALISIS ESTRUCTURAL

Se realizó matemático con el fin de encontrar las propiedades generales de rigidez de la estructura presente en la edificación "portería", esto para poder afectar dicha estructura por un evento sísmico de diseño planteado por la normatividad sismoresistente colombiana, el propósito de este procedimiento es poder estimar la respuesta de la estructura frente a dicho evento y de esta manera asegurar el correcto funcionamiento de la estructura durante su vida útil.

El modelo se muestra en las figuras siguientes y fue planteado para estudiar el comportamiento estructural ante cargas gravitacionales y sísmicas de la edificación PORTERIA. Las dimensiones fueron obtenidas de planos del levantamiento realizado con mediciones in situ.

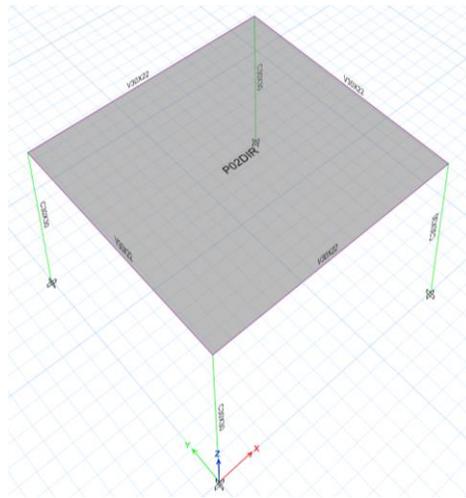


**Figura 8.** Modelo Computacional Tridimensional

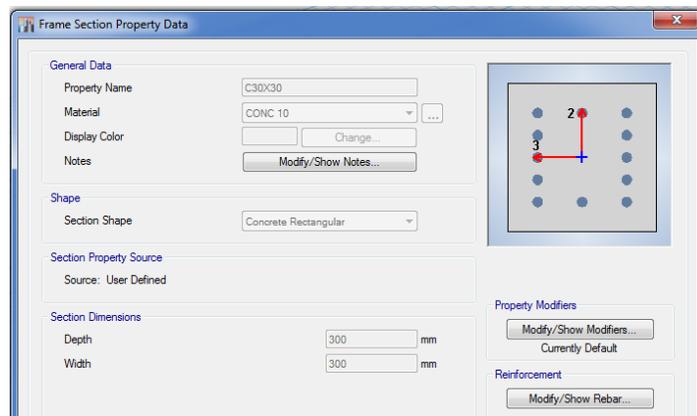
El modelo matemático es realizado en ETABS 2015, y en este se contempla las propiedades geométricas de las edificaciones, las acciones sobre esta (Cargas gravitacionales, cargas de viento y fuerzas sísmicas) y las propiedades físico-mecánicas de los materiales.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 11 de 35		<b>REV:</b> 0

Los elementos empleados en el modelo son principalmente elementos tipo frames sometidos a flexión, cortante y flexo-compresión, la distribución de cargas en la estructura se hace mediante una placa tipo Shell la cual actúa en 2 direcciones y no posee ni peso ni módulo de elasticidad debido a que esta se asume que no aporta rigidez a la estructura y solo se modela para asegurar una adecuada transmisión de cargas

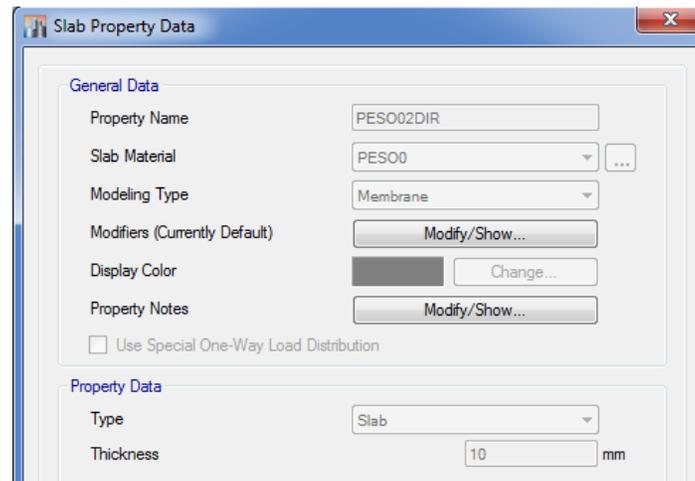


**Figura 9.** Elementos del modelo computacional



**Figura 10.** Propiedades de elemento tipo Viga

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 12 de 35		<b>REV:</b> 0



**Figura 11.** Propiedades de elemento tipo placa

Debido a la disposición de la construcción correspondiente al control policial no es posible realizar un modelo matemático que simule las características de esta estructura ni la respuesta ante un evento sísmico, por lo que el análisis realizado sobre esta estructura en este informe será un análisis cualitativo basado en la experiencia del ingeniero estructural.

No siempre es factible obtener testigos de todos los materiales empleados. En consecuencia, la información relativa a las propiedades de los materiales es imperfecta. En general, los procedimientos tradicionales de análisis lineal permiten apenas tener una idea aproximada del estado de esfuerzos debido a las cargas gravitacionales. Para acciones sísmicas el objetivo es apenas lograr una comprensión cualitativa del comportamiento de la estructura.

## **8 PARAMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO**

En lo que se refiere a las acciones sísmicas se consideró lo estipulado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-2010), el cual en el capítulo A.10 (Evaluación e intervención de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento) numeral A.10.9.2.3 (Intervención de edificaciones diseñadas y construidas dentro de la vigencia del Decreto 1400 de 1984) especifica "Cuando se trate de intervenciones estructurales de edificaciones diseñadas y construidas después del 1º de diciembre de 1984 y antes del 19 de febrero de 1998, estipula que:

*"a) En el caso de diseñarse la intervención cumpliendo los requisitos establecidos en A.10.4.2.1, con el fin de lograr un nivel de seguridad equivalente al de una edificación nueva, se permite que el índice de flexibilidad evaluado para la edificación reparada alcance, sin exceder, valores hasta de 1.5. El índice de sobreesfuerzos no puede exceder la unidad.*

*(b) Alternativamente, el diseño de la intervención se podrá hacer cumpliendo los requisitos para el nivel de seguridad limitada, establecidos en A.10.4.2.2, y tratarse de acuerdo con los criterios y requisitos del presente Reglamento, de tal manera que la edificación una vez intervenida quede con un índice de sobreesfuerzo y un índice de flexibilidad menores que la unidad. Se permitirá*

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b>		13 de 35

*este nivel de seguridad limitada siempre y cuando se acepte por parte del propietario y se incluya, dentro de los documentos que se presentan para obtener las licencias y permisos correspondientes, un memorial firmado por el diseñador estructural y el propietario en el cual se declare que se utilizó el nivel de seguridad limitada. Este memorial se debe protocolizar mediante escritura pública en Notaría.*

*(c) La intervención de los elementos no estructurales puede limitarse a elementos de fachada y columnas cortas o cautivas y a aquellos que se encuentren en mal estado y representen un peligro para la vida ante la ocurrencia de un sismo en el futuro. Al respecto debe consultarse A.9.5.2.”*

Por tanto, teniendo en cuenta que la edificación pertenece al grupo de uso II (Estructuras de ocupación especial), y a criterio del diseñador, se considera, según el literal a, la utilización del espectro de aceleraciones que genere una mayor afectación a la estructura comparando el espectro de diseño para un nivel de seguridad limitada como se describe en A.10.4.2.2 y el espectro de diseño definido en la microzonificación sísmica de la ciudad de Medellín

A fin de estimar el nivel de aceleración sísmica esperada en la estructura, se usaron los parámetros descritos en la microzonificación sísmica.

Uso de la Edificación: Se ha supuesto que la estructura es de Grupo de Uso II debido a que esta hace parte de un centro de reclusión de menores. Según esta clasificación, a esta categoría le corresponde un Coeficiente de Importancia  $I = 1.10$ .

Coeficiente de reducción de la fuerza sísmica R: La configuración estructural básica es de pórticos de concreto reforzado resistentes a momento. Este sistema de resistencia para una capacidad de disipación de energía moderada es aceptado sin límite para la zona de amenaza sísmica intermedia, el cual según la tabla A.3.-3 del NSR-10 le corresponde un valor  $R_o = 5.00$ ; de acuerdo a la tabla A.8.1 "Sistemas estructurales permitidos en zonas de riesgo sísmico intermedio" del Decreto 1400 de 1984 para el sistema de Pórticos de Concreto Reforzado el valor de R que se recomendaba era de 4.00, por tanto a criterio del especialista que realiza la evaluación se recomienda utilizar un valor de  $R = 4.00$ , considerando que bajo este decreto fue diseñada inicialmente la estructura y el valor es conservativamente menor al recomendado en la NSR-10.

A continuación se muestran las irregularidades presentes en la estructura las cuales modifican el coeficiente  $R_o$ :



**PROYECTO:**

REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA

**CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613**

**FECHA:** 10/Mayo/2015

**PAGINA:** 14 de 35

**REV:** 0



<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>			
Tipo de sistema estructural:	<b>SISTEMA_C</b> SISTEMA DE PÓRTICOS RESISTENTE A MOMENTOS		
	Pórtico resiste a momento de concreto (DMO)		
Presenta ausencia redundancia?	SI		
	4.0 Ro:	4.0	Ωo: 3.0
<b>IRREGULARIDAD EN PLANTA</b>			
<b>TIPO 1P Irregularidad Torsional</b>			
	Tipo 1aP — Irregularidad torsional $\phi_p = 0.9$ $1.4 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$		
	Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema $\phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$		
Δ1:	0.000 m	Verificación:	NO TIENE
Δ2:	0.000 m	φp:	1.0
<b>TIPO 2P Retroceso en las esquinas</b>			
A > 0.15B y C > 0.15D			
	A:	0.000 m	
	B:	0.000 m	
	C:	0.000 m	
	D:	0.000 m	
	Verificación:	NO TIENE	
	φp:	1.0	
<b>TIPO 3P Irregularidad del diafragma</b>			
1) C x D > 0.5A x B		2) (C x D + C x E) > 0.5A x B	
Caso:	1		
A:	0.000 m	Verificación:	NO TIENE
B:	0.000 m	φp:	1.0
C:	0.000 m		
D:	0.000 m		
E:	0.000 m		



**PROYECTO:**

REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA

**CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613**

**FECHA:** 10/Mayo/2015

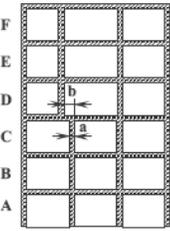
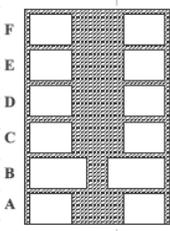
**PAGINA:** 15 de 35

**REV:** 0



<b>TIPO 4P</b>	<b>Desplazamiento de los planos de Acción</b>				
		Verificación: <b>NO TIENE</b>	$\phi_p$ :	1.0	
<b>TIPO 5P</b>	<b>Sistemas no paralelos</b>				
		Verificación: <b>NO TIENE</b>	$\phi_p$ :	1.0	
<b>IRREGULARIDAD EN ALTURA</b>					
<b>TIPO 1A</b>	<b>Piso flexible</b>				
		<p>Tipo 1aA — Piso flexible  <math>\phi_a = 0.9</math>  <math>0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C &lt; 0.70 \text{ Rigidez } K_D</math>                      o  <math>0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3 \leq \text{Rigidez } K_C &lt; 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3</math></p> <p>Tipo 1bA — Piso flexible extremo  <math>\phi_a = 0.8</math>  <math>\text{Rigidez } K_C &lt; 0.60 \text{ Rigidez } K_D</math>                      o  <math>\text{Rigidez } K_C &lt; 0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3</math></p>			
Caso:	<b>NO SE PRESENTA</b>	Verificación:	<b>NO TIENE</b>	$\phi_a$ :	1.0
<b>TIPO 2A</b>	<b>Distribución de masa</b>				
		$m_D > 1.50 m_E$ o $m_D > 1.50 m_C$			
Caso:	<b>NO SE PRESENTA</b>	Verificación:	<b>NO TIENE</b>	$\phi_a$ :	1.0
<b>TIPO 3A</b>	<b>Geométrica</b>				
		$a > 1.30 b$			
		a:	0.000 m	Verificación:	NO TIENE
		b:	0.000 m	$\phi_a$ :	1.0

 <p><b>FONADE</b> Proyectos que transforman vidas</p>	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		 <p><b>BIENESTAR FAMILIAR</b></p>
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 16 de 35	<b>REV:</b> 0	

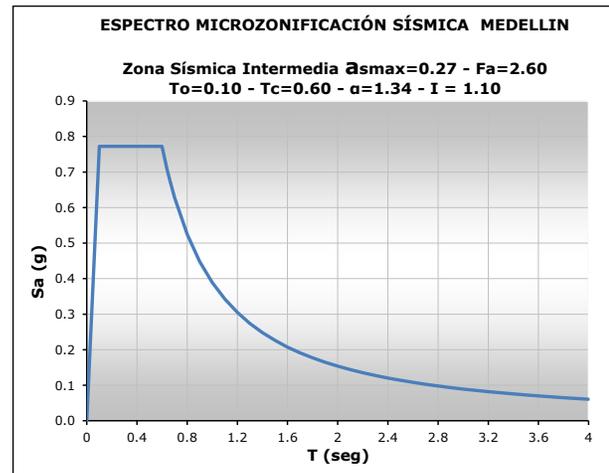
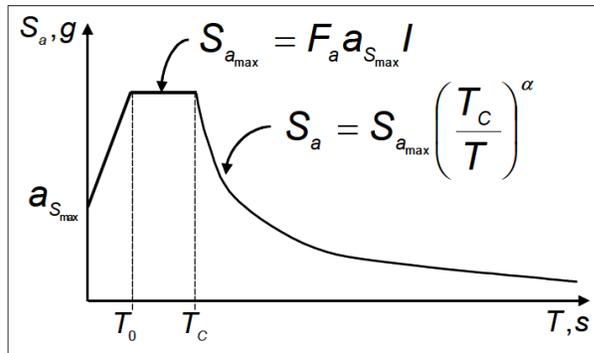
<b>TIPO 4A Desplazamiento dentro del plano de acción</b>			
	$b > a$		
	Caso: <b>NO SE PRESENTA</b>	Verificación: <b>NO TIENE</b> $\phi_a$ : 1.0	
<b>TIPO 5A Piso débil</b>			
	Tipo 5aA — Piso débil $\phi_a = 0.9$		
	$0.65 \text{ Resist. Piso C} \leq \text{Resist. Piso B} < 0.80 \text{ Resist. Piso C}$ Tipo 5bA — Piso débil extremo $\phi_a = 0.8$ Resistencia Piso B < 0.65 Resistencia Piso C		
Caso: <b>NO SE PRESENTA</b>	Verificación: <b>NO TIENE</b> $\phi_a$ : 1.0		
<b>COEFICIENTE DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA (R)</b>			
Ro: 4.00 $\phi_p$ : 1.00 $\phi_a$ : 1.00 $\phi_r$ : 0.75		<b>R: 3.0</b>	

**Tabla 2.** Irregularidades en la Estructura

Espectro de Aceleraciones: Para el análisis dinámico se empleó el espectro elástico de aceleraciones definido en el estudio de Microzonificación Sísmica del área urbana de Medellín de Mayo de 2011, el predio donde se encuentra la edificación en estudio se encuentra ubicado en Zona Homogénea 1: Zona Homogénea Noroccidental, donde los parámetros espectrales para la definición sísmica son los siguientes:

Zona Homogénea	Sismo de control de daños						Sismo de diseño					
	$a_{Smax}$	$F_a$	$Sa_{max}/l$	$T_0$	$T_C$	$\alpha$	$a_{Smax}$	$F_a$	$Sa_{max}/l$	$T_0$	$T_C$	$\alpha$
1	0.05	4.50	0.23	0.10	0.50	1.43	0.27	2.60	0.70	0.10	0.60	1.34

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 17 de 35		<b>REV:</b> 0



**Figura 12.** Espectro de Aceleraciones según Microzonificación Sísmica de Medellín

Para el estudio de Vulnerabilidad de estas estructuras se consideró la utilización de un modelo tridimensional de análisis dinámico elástico espectral, el cual tiene en cuenta la distribución de las masas y la rigidez de las estructuras. De dicho análisis se determinan las solicitaciones sobre las estructuras a partir de la aplicación de las acciones externas combinadas de acuerdo a las combinaciones de carga definidas en el Título B de la NSR 10.

## 9 CARGAS DE VIENTO

Las cargas de viento no se tuvieron en cuenta para el análisis estructural debido a que como carga horizontal es despreciable por el peso y masividad de la estructura, además de estar protegido de vientos fuertes por edificaciones aledañas.

## 10 AVALUÓ DE CARGAS GRAVITACIONALES

Para el análisis de la edificación, se seleccionaron las cargas que aplican de acuerdo a lo indicado en el Título B del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-2010.

A continuación se presenta el avaluó de cargas muertas y vivas en la cubierta liviana:

	<b>PROYECTO:</b>		
	REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>	10/Mayo/2015	
<b>PAGINA:</b>	18 de 35	<b>REV:</b>	0

## CONTROL POLICIA

<b>- CARGA MUERTA CUBIERTA</b>						
ITEM	Diametro		Alto (m)	Separación (m)	γ (KN/m3)	Peso (KN/m2)
Cubierta Metalica						<b>0.15</b>
Correas Metalicas						<b>0.40</b>
<b>CARGA MUERTA TOTAL:</b>						<b>0.550</b>
<b>- CARGA VIVA CUBIERTA</b>						
Según NSR-10 Capitulo B.4. - Tabla B.4.2.1-2 Tipo de Cubierta F						
Pend Menor a 15		<b>0.50</b> KN/m2	<b>CARGA VIVA TOTAL</b>			<b>0.50</b>

**Tabla 3.** Avalúo de Cargas – Control Policía

## PORTERIA

<b>- CARGA MUERTA CUBIERTA</b>						
ITEM	Diametro		Alto (m)	Separación (m)	γ (KN/m3)	Peso (KN/m2)
Membrana Impermeable						<b>0.10</b>
Listones de Madera						<b>0.40</b>
Tableros de madera						<b>0.40</b>
Teja en arcilla						<b>0.80</b>
Acabados						<b>0.80</b>
<b>CARGA MUERTA TOTAL:</b>						<b>2.500</b>
<b>- CARGA VIVA CUBIERTA</b>						
Según NSR-10 Capitulo B.4. - Tabla B.4.2.1-2 Tipo de Cubierta F						
Pend Mayor a 15		<b>0.35</b> KN/m2	<b>CARGA VIVA TOTAL</b>			<b>0.35</b>

**Tabla 4.** Avalúo de Cargas - Portería

El peso de los elementos es tomado directamente por el programa ETABS 2015, colocando el valor de 1, en la opción de self weight multiplier, de la ventana Load Patterns.

No se considera carga de granizo debido a que la ciudad de Medellín se encuentra a menos de 2000 metros de altura sobre el nivel del mar, de acuerdo a lo estipulado en B.4.8.3 del NSR-10.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b>		19 de 35

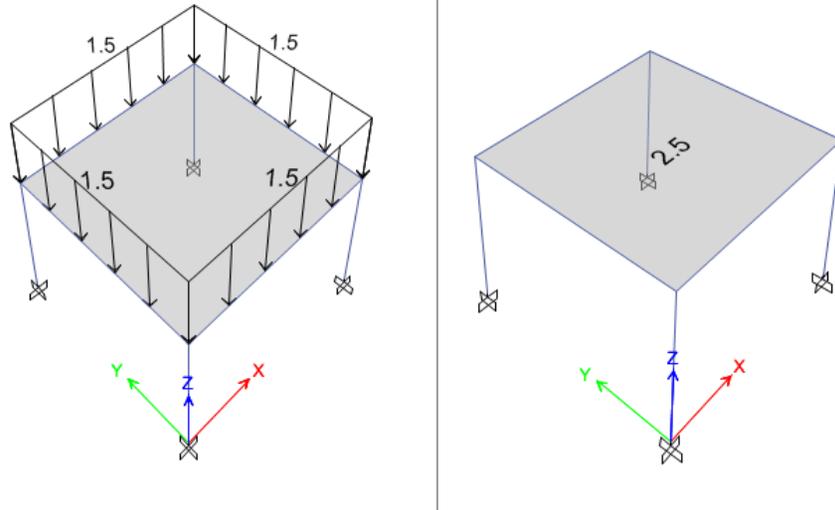


Figura 13. Cargas Muertas aplicadas al Modelo Computacional

## 11 COMBINACIONES DE CARGA

Se utilizan las combinaciones de carga descritas en B.2.3 para el cálculo de los índices de sobreesfuerzo para la cimentación y las combinaciones B.2.4 para los elementos estructurales según la NSR-10.

En la tabla siguiente se presenta la descripción de cada caso de carga utilizado para el análisis y diseño de la Edificación:

CASOS DE CARGA		
ID	TIPO	DESCRIPCIÓN
DEAD	ESTÁTICO	Cargas muertas sin tener en cuenta el peso propio de los elementos estructurales ni los muros divisorios.
LIVE	ESTÁTICO	Cargas vivas
LR	ESTÁTICO	Cargas vivas de cubierta
SXDIS	ESPECTRO	Espectro de aceleraciones en dirección X con Coeficiente de Importancia = 1.25 (esfuerzos)
SXDER	ESPECTRO	Espectro de aceleraciones en dirección X con Coeficiente de Importancia = 1.0 (derivadas)
SYDIS	ESPECTRO	Espectro de aceleraciones en dirección Y con Coeficiente de Importancia = 1.25 (esfuerzos)
SYDER	ESPECTRO	Espectro de aceleraciones en dirección Y con Coeficiente de Importancia = 1.0 (derivadas)

Tabla 5. Casos de Carga



**FONADE**  
Proyectos que transforman vidas

**PROYECTO:**

REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA

**CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613**

**FECHA:** 10/Mayo/2015

**PAGINA:** 20 de 35 **REV:** 0



**BIENESTAR  
FAMILIAR**

	COMB	D	L	Lr	W	SX	SY
VIGAS	B241V	1.40					
	B242V	1.20	1.60	0.50			
	B243V	1.20	1.00	1.60			
	B244V	1.20	1.00	0.50			
	B245VX	1.20	1.00			0.33	
	B245VY	1.20	1.00				0.33
	B246V	0.90					
	B247VX	0.90				0.33	
	B247VY	0.90					0.33
	B245VCORTX	1.20	1.00			0.67	
	B245VCORTY	1.20	1.00				0.67
	B247VCORTX	0.90				0.67	
	B247VCORTY	0.90					0.67
COLUMNAS	B241C	1.40					
	B242C	1.20	1.60	0.50			
	B243C	1.20	1.00	1.60			
	B244C	1.20	1.00	0.50			
	B245CX	1.20	1.00			0.33	0.10
	B245CY	1.20	1.00			0.10	0.33
	B246C	0.90					
	B247CX	0.90				0.33	0.10
	B247CY	0.90				0.10	0.33
	B245CCORTX	1.20	1.00			1.00	0.30
	B245CCORTY	1.20	1.00			0.30	1.00
	B247CCORTX	0.90				1.00	0.30
B247CCORTY	0.90				0.30	1.00	
CIMENTACION	B231	1					
	B232	1	1				
	B233	1		1			
	B234	1	0.75	0.75			
	B235	1			1.00		
	B236X	1				0.23	
	B236Y	1					0.23
	B237	1	0.75	0.75	0.75		
	B238X	1	0.75	0.75		0.18	
	B238Y	1	0.75	0.75			0.18
	B239	0.6			1.00		
	B2310X	0.6				0.23	
B2310Y	0.6					0.23	

Tabla 6. Combinaciones de Carga

## 12 MODOS DE VIBRACIÓN DEL MODELO

A continuación se presenta la revisión de modos de vibración para dar cumplimiento a lo especificado en A.5.4.2 "Número de modos de vibración" del NSR-10.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 21 de 35		<b>REV:</b> 0

Case	Mode	Period	UX	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ
		sec								
Modal	1	0.18	1	0	1	0	0	0	1	0
Modal	2	0.179	0	0	1	1	0	1	0	0
Modal	3	0.168	0	0	1	1	0	0	0	1
Modal	4	0.122	0	0	1	1	0	0	0	3.33E-06
Modal	5	0.013	0	0	1	1	0	0	0	0
Modal	6	0.013	0	0	1	1	0	0	0	0
Modal	7	0.013	0	0	1	1	0	0	0	0
Modal	8	0.013	0	0	1	1	0	0	0	0

**Tabla 7.** Participación de Masa

En la tabla anterior se puede observar que la participación total de masa en sentido X es del 100%, y la mayor participación en sentido Y es del 100%, cumpliendo lo especificado en A.5.4.2 "Número de modos de vibración" del NSR-10 "Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura. Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestre que, con el número de modos empleados, se ha incluido en el cálculo de la respuesta, para cada una de las direcciones horizontales de análisis por lo menos el 90% de la masa participante de la estructura".

De igual manera se verifica en el modelo de análisis que el cortante basal en ambas direcciones corresponda al definido por el espectro de diseño presentado en el numeral 8.

Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
DEAD	0	0	119.2815	232.5989	-241.545	0
LR	0	0	5.5283	10.7801	-11.1947	0
LIVE	0	0	0	0	0	0
SXDIS Max	108.8812	0	0	0	304.8672	212.3183
SYDIS Max	0	95.5432	0	267.521	0	193.475
SXDER Max	76.4346	0	0	0	214.0168	149.0474
SYDER Max	0	76.4346	0	214.0168	0	154.78

**Tabla 8.** Chequeo Cortante Basal

De acuerdo a lo estipulado en la NSR - 10 en el capítulo A.5.4.5, el valor del cortante dinámico total en la base obtenido después de realizar la combinación modal, no puede ser menor que el 90% (estructuras irregulares) o del 80% (estructuras regulares) del valor del cortante sísmico en la base,  $V_s$ , calculado de acuerdo con los requisitos del Capítulo A.4 (Fuerza horizontal equivalente) utilizando el período de vibración aproximado  $T_a$  dado en A.4.2.2.

 <p><b>FONADE</b> Proyectos que transforman vidas</p>	<p><b>PROYECTO:</b></p> <p>REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA</p>	 <p><b>BIENESTAR FAMILIAR</b></p>		
	<p><b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b></p>			
	<p><b>FECHA:</b></p>		<p>10/Mayo/2015</p>	
	<p><b>PAGINA:</b> 22 de 35</p>		<p><b>REV:</b> 0</p>	

A continuación se presenta el cálculo del factor de ajuste con el cual debe ajustarse proporcionalmente todos los parámetros de la respuesta dinámica, tales como deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos.

<p><b>* Para los casos espectrales utilizados para diseño de elementos</b></p>			
<p><b>- FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE</b></p>			
- Peso de la estructura	W:	119.28 KN	
- Altura de la edificación:	$h_n$ :	2.80 m	
- Coef para calcular el periodo:	$C_t$ :	0.047	
	$\alpha$ :	0.9	
- Periodo aproximado:	$T_a$ :	0.1187 s	
- Máxima aceleración de diseño:	$S_a$ :	0.8775	
<b>-FHE:</b>		<b>104.67 KN</b>	
- Caso del espectro de respuesta:	en x :	SXDIS Max	en y : SYDIS Max
- Cortante basal dinámico:	$V_x$ :	108.88 KN	$V_y$ : 95.54 KN
- Regularidad:		IRREGULAR	IRREGULAR
- % de la FHE que debe cumplir:		90.00%	90.00%
- FHE (%):		104.0%	91.3%
- Factor:		1.000	1.000
- Factor de amplificación espectro:	en x:	9.81	en y: 9.81
<p><b>* Para los casos espectrales utilizados para calcular derivas</b></p>			
<p><b>- FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE</b></p>			
- Peso de la estructura	W:	119.28 KN	
- Altura de la edificación:	$h_n$ :	2.80 m	
- Coef para calcular el periodo:	$C_t$ :	0.047	
	$\alpha$ :	0.9	
- Periodo aproximado:	$T_a$ :	0.1187 s	
- Máxima aceleración de diseño:	$S_a$ :	0.702	
<b>-FHE:</b>		<b>83.74 KN</b>	
- Caso del espectro de respuesta:	en x :	SXDER Max	en y : SYDER Max
- Cortante basal dinámico:	$V_x$ :	76.43 KN	$V_y$ : 76.43 KN
- Regularidad:		IRREGULAR	IRREGULAR
- % de la FHE que debe cumplir:		90.00%	90.00%
- FHE (%):		91.3%	91.3%
- Factor:		1.000	1.000
- Factor de amplificación espectro:	en x:	9.81	en y: 9.81

**Tabla 9.** Factor de Amplificación de Espectro

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 23 de 35		<b>REV:</b> 0

### 13 DESPLAZAMIENTOS LATERALES DEBIDO A ACCIONES DE SISMO

Según la NSR – 10 "Se entiende por deriva el desplazamiento horizontal relativo entre dos puntos colocados en la misma línea vertical, en dos pisos o niveles consecutivos de la edificación."

Además en el capítulo A.6.4.1 se especifica el límite máximo de deriva que puede tener la edificación en cualquier punto de la estructura. Dada la tabla A.6.4-1 de la NSR – 10 que se muestra a continuación, el límite máximo de la deriva para un sistema estructural de concreto reforzado del 1.0% de la altura del piso  $i$  medida desde la superficie del diafragma del piso  $i$  hasta la superficie del diafragma del piso inmediatamente inferior,  $i-1$

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	1.0% ( $\Delta_{max}^i \leq 0.010 h_{pi}$ )
de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3	0.5% ( $\Delta_{max}^i \leq 0.005 h_{pi}$ )

**Tabla 10.** Deriva máxima permitida por la NSR-10

En el capítulo A.6.2.1.2 especifica que "En las edificaciones pertenecientes a los grupos de uso **II**, **III** y **IV**, para la determinación de las fuerzas horizontales que se empleen para calcular los desplazamientos horizontales y torsionales en el centro de masa, se permite que el coeficiente de importancia **I**, tenga un valor igual a la unidad (**I = 1.0**)".

Dado lo anterior se utilizó el espectro de aceleraciones con un coeficiente de importancia de  $I = 1.0$  para hallar los desplazamientos horizontales y posteriormente para calcular las derivas de piso para cada uno de los puntos de las estructuras. Una vez calculadas las derivas se calculó el índice de flexibilidad de cada uno de los puntos comparando el valor obtenido con el valor máximo de  $1.0\%h_{pi}$ .

En cuanto al cálculo de los índices de flexibilidad se consideró lo estipulado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-2010), el cual en el capítulo A.10 (Evaluación e intervención de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento) numeral A.10.9.2.3 (Intervención de edificaciones diseñadas y construidas dentro de la vigencia del Decreto 1400 de 1984) especifica "Cuando se trate de intervenciones estructurales de edificaciones diseñadas y construidas después del 1º de diciembre de 1984 y antes del 19 de febrero de 1998, estipula que:

"(a) En el caso de diseñarse la intervención cumpliendo los requisitos establecidos en A.10.4.2.1, con el fin de lograr un nivel de seguridad equivalente al de una edificación nueva, se permite que el índice de flexibilidad evaluado para la edificación reparada alcance, sin exceder, valores hasta de 1.5. El índice de sobreesfuerzos no puede exceder la unidad.

Los desplazamientos en cada nodo por piso y el cálculo de las derivas se muestran a continuación

 <p><b>FONADE</b> Proyectos que transforman vidas</p>	<p><b>PROYECTO:</b></p> <p>REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA</p>	 <p><b>BIENESTAR FAMILIAR</b></p>	
	<p><b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b></p>		
	<p><b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015</p>		
	<p><b>PAGINA:</b> 24 de 35</p>		<p><b>REV:</b> 0</p>

N+2.8		2800.00	Deriva máx =	0.0100	INDICE DE FLEXIBILIDAD MAXIMO EN X	0.2036
Base		0.00			INDICE DE FLEXIBILIDAD MAXIMO EN Y	0.2000

Storj	Labe	Case/l	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Storj	Labe	Case/l	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Deriva	Deriva	Deriva	Indice	Indice	Chequ	Chequi
N+2.8	2	SXDER Ma	5.7	0	0.02218	0	0.001478	0	N+2.8	2	SYDER Ma	0	5.6	0.0232	0.001436	0	0	5.700	5.600	28.000	0.20	0.20	OK	OK
Base	2	SXDER Ma	0	0	0	0	0	0	Base	2	SYDER Ma	0	0	0	0	0	0							
N+2.8	14	SXDER Ma	5.7	0	0.02218	0	0.001478	0	N+2.8	14	SYDER Ma	0	5.6	0.0232	0.001436	0	0	5.700	5.600	28.000	0.20	0.20	OK	OK
Base	14	SXDER Ma	0	0	0	0	0	0	Base	14	SYDER Ma	0	0	0	0	0	0							
N+2.8	15	SXDER Ma	5.7	0	0.02218	0	0.001478	0	N+2.8	15	SYDER Ma	0	5.6	0.0232	0.001436	0	0	5.700	5.600	28.000	0.20	0.20	OK	OK
Base	15	SXDER Ma	0	0	0	0	0	0	Base	15	SYDER Ma	0	0	0	0	0	0							
N+2.8	16	SXDER Ma	5.7	0	0.02218	0	0.001478	0	N+2.8	16	SYDER Ma	0	5.6	0.0232	0.001436	0	0	5.700	5.600	28.000	0.20	0.20	OK	OK
Base	16	SXDER Ma	0	0	0	0	0	0	Base	16	SYDER Ma	0	0	0	0	0	0							

**Tabla 11.** Derivas en cada nodo de la estructura.

La vulnerabilidad de la edificación por rigidez es definida como el inverso del índice de flexibilidad de la estructura y expresa la vulnerabilidad de la estructura como una fracción de la rigidez de una estructura construida siguiendo todos los parámetros establecidos por la NSR 10.

Por su parte la vulnerabilidad por rigidez de la estructura está dada por:  $VRI = \frac{1}{IF}$

INDICE DE FLEXIBILIDAD MAXIMO EN X	0.20
INDICE DE FLEXIBILIDAD MAXIMO EN Y	0.20

Por tanto los valores de VRI son:

VRI MAXIMO EN X	5.0
VRI MAXIMO EN Y	5.0

**Tabla 12.** Índices de flexibilidad

## 14 INDICE DE SOBRE ESFUERZO

Según la NSR-10 A.10.4.3.1 se define el Índice de sobre esfuerzo de la estructura como la evaluación de los elementos de un mayor índice de sobre esfuerzo individual y tomando en consideración su importancia dentro de la resistencia general de la estructura como un conjunto. Con base en esta definición se entiende como Índice de sobre esfuerzo del piso como el mayor valor de los índices de sobre esfuerzo determinados para los elementos que conforman el piso (obteniendo uno para cargas verticales y otro para cargas sísmicas).

Para este estudio se tomaron los Índices de sobre esfuerzo por tipo de elemento y por piso, escogiendo el mayor valor de los índices determinados para este tipo de elementos en cada piso.

Debe dejarse claro que los índices hallados para cargas sísmicas deben ser tomados no como un factor que determine si la estructura puede o no resistir un sismo, sino como un indicador que cualifique el buen o mal desempeño de la edificación ante las sollicitaciones dinámicas.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA	 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 25 de 35		<b>REV:</b> 0

Esto toma aún más validez si se tienen en cuenta las idealizaciones hechas para simplificar el análisis dinámico (existencia o no de diafragmas, condiciones de apoyo, excentricidades accidentales, etc.), y el hecho de que dicho análisis no es más que una simulación aproximada de la forma como la estructura se comportará ante la eventualidad de una excitación del suelo de fundación.

Con la información recopilada en campo, las inspecciones y ensayos de laboratorio realizados a las muestras, se obtuvo información de la calidad de los materiales (concreto y acero de refuerzo) y algunos indicios del refuerzo colocado, sin embargo tener certeza del 100% del refuerzo colocado sin contar con los planos y diseños originales de construcción es imposible, por otro lado pensar en un programa de inspecciones con regatas y ferrosacan para obtener esa información es considerar realizar una intervención demasiado invasiva a todos los elementos de la estructura, sin contar que para poder realizar la inspección del refuerzo en columnas y vigas recubiertas por muros tocaría demolerlos en el área circundante al punto de inspección.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente y teniendo la certeza de que las edificaciones fueron diseñadas y construidas bajo las especificaciones del Decreto 1400 de 1984, se propone utilizar como metodología para la obtención de la resistencia de los elementos existentes, el análisis y diseño para las combinaciones gravitacionales bajo el Decreto 1400 de 1984 y verificar los índices de sobreesfuerzo para las nuevas solicitaciones de acuerdo al NSR-10.

Para la obtención de la resistencia de los elementos existentes formados por Pórticos de Concreto Reforzado en zonas de riesgo sísmico intermedio según el Decreto 1400 de 1984 se utilizará el programa DCCAD 2010, el cual contiene dentro de sus normas de diseño el decreto en mención.

Según el artículo B.2.4.2 "Combinaciones Básicas" del Decreto 1400 de 1984 las combinaciones gravitacionales son:

- 1.6D (B.2.4-1)
- 1.4D + 1.7L (B.2.4-2)

Para estas combinaciones se calcula el refuerzo existente, en el anexo 2 se presentan las memorias de diseño correspondientes para las vigas y columnas de las estructuras #1 y #2, donde el refuerzo requerido tanto para las vigas como para las columnas es por cuantía mínima.

En la Tabla siguiente se observan los coeficientes propuestos para la reducción de la resistencia de los elementos de acuerdo al Título A.10 de la NSR-10. Para la estructura, el coeficiente para calidad de diseño y la construcción es adoptado como 0.8 debido a que la edificación no fue diseñada siguiendo los lineamientos de la NSR10 ni contemplo la capacidad de disipación de energía, el coeficiente de estado de la estructura propuesto es de 1.0 (bueno).

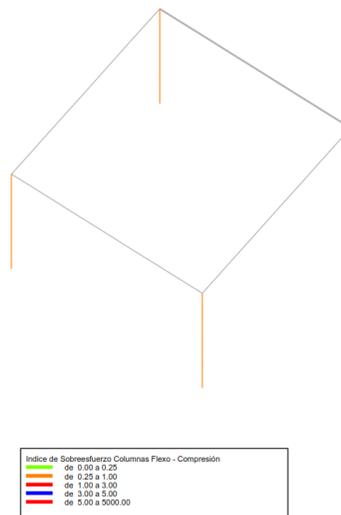
	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 26 de 35		<b>REV:</b> 0

COEFICIENTES DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA	
DETALLE	COEFICIENTE
Calidad de diseño y construcción $\phi_c$	0.8
Estado de la estructura $\phi_e$	1.0

Los Índices de sobre esfuerzo máximos encontrados para la edificación en estudio son:

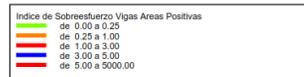
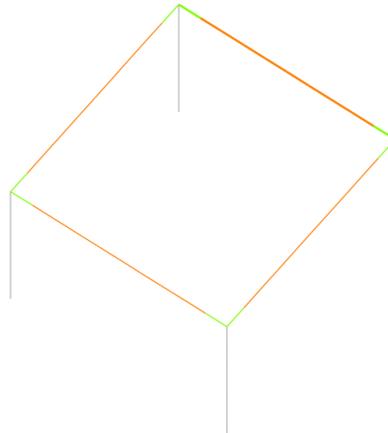
<b>INDICE MAX -FLEXO COMPRESION</b>	0.60
<b>INDICE MAX – FLEXION (+)</b>	0.35
<b>INDICE MAX – FLEXION (-)</b>	0.69

**Tabla 13.** Índices de sobre esfuerzo en elementos estructurales

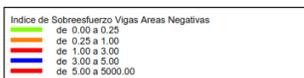
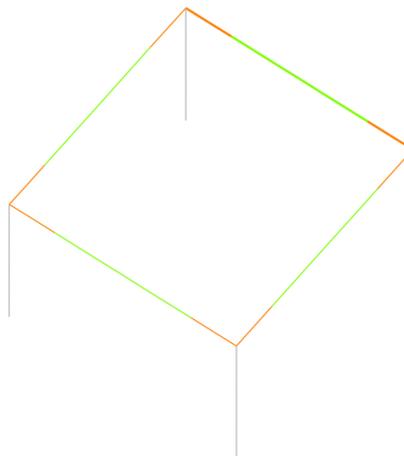


**Figura 14.** Esfuerzos Principales Mínimos (Compresiones) debido a Combinaciones Gravitacionales

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA	 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 27 de 35		<b>REV:</b> 0



**Figura 15.** Esfuerzos Principales Máximos (Flexión – Momento Positivo) debido a Combinaciones Sísmicas – Espectro NSR10



**Figura 16.** Esfuerzos Principales Máximos (Flexión – Momento Negativo) debido a Combinaciones Sísmicas – Espectro Microzonificación de Medellín

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA	 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 28 de 35		<b>REV:</b> 0

## 15 COMPORTAMIENTO SISMORRESISTENTE DE LA EDIFICACIÓN PORTERIA Y CONTROL POLICIA

Las condiciones estructurales de la edificación correspondiente a la portería hacen de esta una edificación sin grado de vulnerabilidad ya que los índices de sobre-esfuerzo y flexibilidad están acorde con lo estipulado en la normatividad vigente, esto se da, debido a su configuración estructural y las solicitaciones que se encuentran impuestas sobre esta, al ser una estructura aporticada, la portería cumple con un sistema de resistencia a cargas laterales avalado por el reglamento vigente.

Las fallas más probables para estas estructuras se evidenciaran en algún mecanismo presente en los elementos no estructurales que no se encuentren en buen estado o no haya sido diseñados acorde a lo estipulado por el reglamento

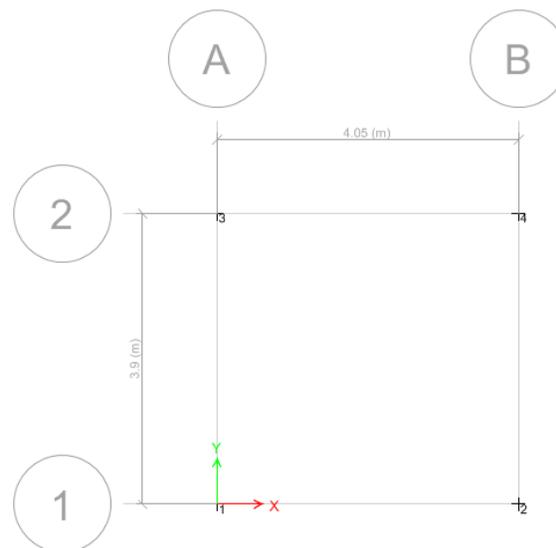
En cuento a la estructura correspondiente a control policía, el sistema estructural no se encuentra bien definido y se asume que la construcción no tuvo un diseño estructural adecuado, esto hace que la edificación tenga un alto grado de vulnerabilidad

Las fallas más probables para estas estructuras se evidenciaran en algún mecanismo presente en los muros ya que en la mayoría de los casos estos no han sido diseñados para soportar las solicitaciones o los movimientos impuestos por las cargas sísmicas.

## 16 REVISIÓN DE CIMENTACIÓN

La cimentación de la portería es una cimentación de tipo superficial y está conformada por zapatas rectangulares de dimensiones variables que sirven de apoyo para cada columna, no se evidenciaron asentamientos diferenciales que indiquen algún tipo de falla en el sistema de cimentación de la estructura.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 29 de 35		<b>REV:</b> 0



A continuación se muestran las reacciones producidas por la carga viva, muerta y cargas de sismo:

TABLE: Joint Reactions									
Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
				kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
Base	1	3	DEAD	3.9551	3.5845	27.7036	-3.272	3.6095	0
Base	1	3	LR	0.2807	0.25	1.3821	-0.2282	0.2562	0
Base	1	3	LIVE	0	0	0	0	0	0
Base	1	3	SXDIS Max	22.0277	0	9.4105	0	42.6213	0
Base	1	3	SYDIS Max	0	22.0277	9.9089	42.3551	0	0
Base	2	7	DEAD	-3.9551	3.5845	27.7036	-3.272	-3.6095	0
Base	2	7	LR	-0.2807	0.25	1.3821	-0.2282	-0.2562	0
Base	2	7	LIVE	0	0	0	0	0	0
Base	2	7	SXDIS Max	22.0277	0	9.4105	0	42.6213	0
Base	2	7	SYDIS Max	0	22.0277	9.9089	42.3551	0	0
Base	3	1	DEAD	3.9551	-3.5845	27.7036	3.272	3.6095	0
Base	3	1	LR	0.2807	-0.25	1.3821	0.2282	0.2562	0
Base	3	1	LIVE	0	0	0	0	0	0
Base	3	1	SXDIS Max	22.0277	0	9.4105	0	42.6213	0
Base	3	1	SYDIS Max	0	22.0277	9.9089	42.3551	0	0
Base	4	5	DEAD	-3.9551	-3.5845	27.7036	3.272	-3.6095	0
Base	4	5	LR	-0.2807	-0.25	1.3821	0.2282	-0.2562	0
Base	4	5	LIVE	0	0	0	0	0	0
Base	4	5	SXDIS Max	22.0277	0	9.4105	0	42.6213	0
Base	4	5	SYDIS Max	0	22.0277	9.9089	42.3551	0	0

Para el control policial se asume que la cimentación está construida con vigas en concreto ciclópeo que no presentan ningún tipo de falla o asentamiento en la construcción, sin embargo, se recomienda seguir las medidas de reforzamiento de la estructura y su cimentación presentadas en el informe de reforzamiento.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b>		30 de 35

## 17 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del estudio realizado se puede concluir lo siguiente:

### PORTERIA

- Los esfuerzos máximos de compresión producidos por las cargas de gravedad están dentro de los límites admisibles.
- Los esfuerzos máximos de compresión producidos por las cargas sísmicas están dentro de los límites admisibles.
- La estructura de la edificación PORTERIA es eficiente para soportar acciones de sismo.
- Los índices de sobre-esfuerzo encontrados en la estructura cumplen con el reglamento sismo resistente.
- Los índices de flexibilidad encontrados en la estructura cumplen con el reglamento sismo resistente.
- Se recomienda realizar un mantenimiento periódico en la estructura con el fin de reparar las patologías menores mencionadas en este informe, las cuales, en casos extremos, pueden afectar la estructura y comprometer el funcionamiento de la misma.

### CONTROL POLICIA

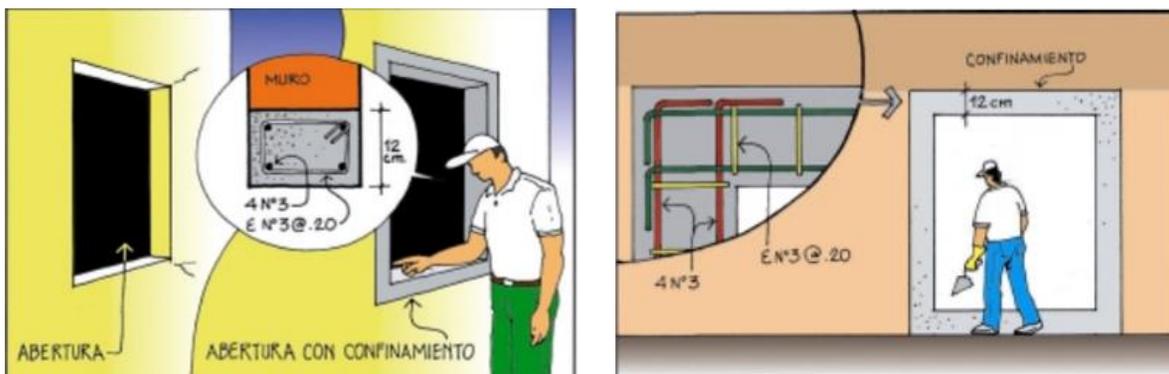
- La estructura de la edificación CONTROL POLICIA está concebida para soportar cargas de gravedad y no cargas sísmicas que producirán tracciones las cuales no podrían ser resistidas con los materiales empleados.
- La estructura de la edificación CONTROL POLICIA no es eficiente para soportar acciones de sismo y se recomienda seguir los lineamientos establecidos en los informes de reforzamiento para esta estructura.
- Para reducir la vulnerabilidad sísmica de la estructura se propone mejorar el comportamiento del sistema muraría ante cargas laterales mediante la construcción de columnas de concreto en los sitios disponibles que no afecten la arquitectura, los cuales se conectaran a nivel de cimentación y de cubierta por vigas de concreto reforzado que se construirán para tal fin.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 31 de 35		<b>REV:</b> 0



**Figura 17.** Esquemas de Procedimientos para Reforzamiento con Elementos Nuevos de Concreto

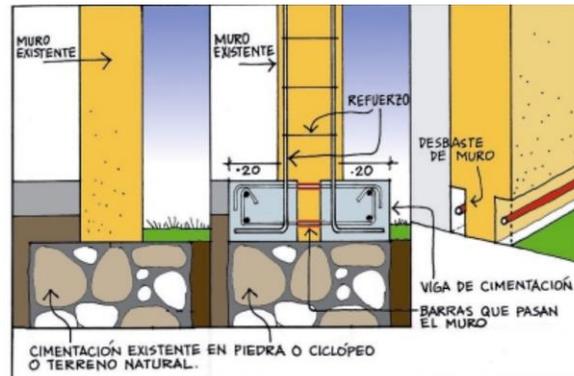
- Para mejorar el comportamiento de las zonas de borde en los vanos de muros se recomienda el confinamiento por medio de vigas de concreto armadas dentro de los muros, de igual manera se debe generar el confinamiento de las aberturas en ventanas y puertas.



**Figura 18.** Esquema Reforzamiento Aberturas

- Para mejorar el amarre de la cimentación se recomienda la construcción de vigas de concreto armadas a cada lado del muro y conectadas por barras a través de la mampostería.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b>		10/Mayo/2015
	<b>PAGINA:</b> 32 de 35		<b>REV:</b> 0

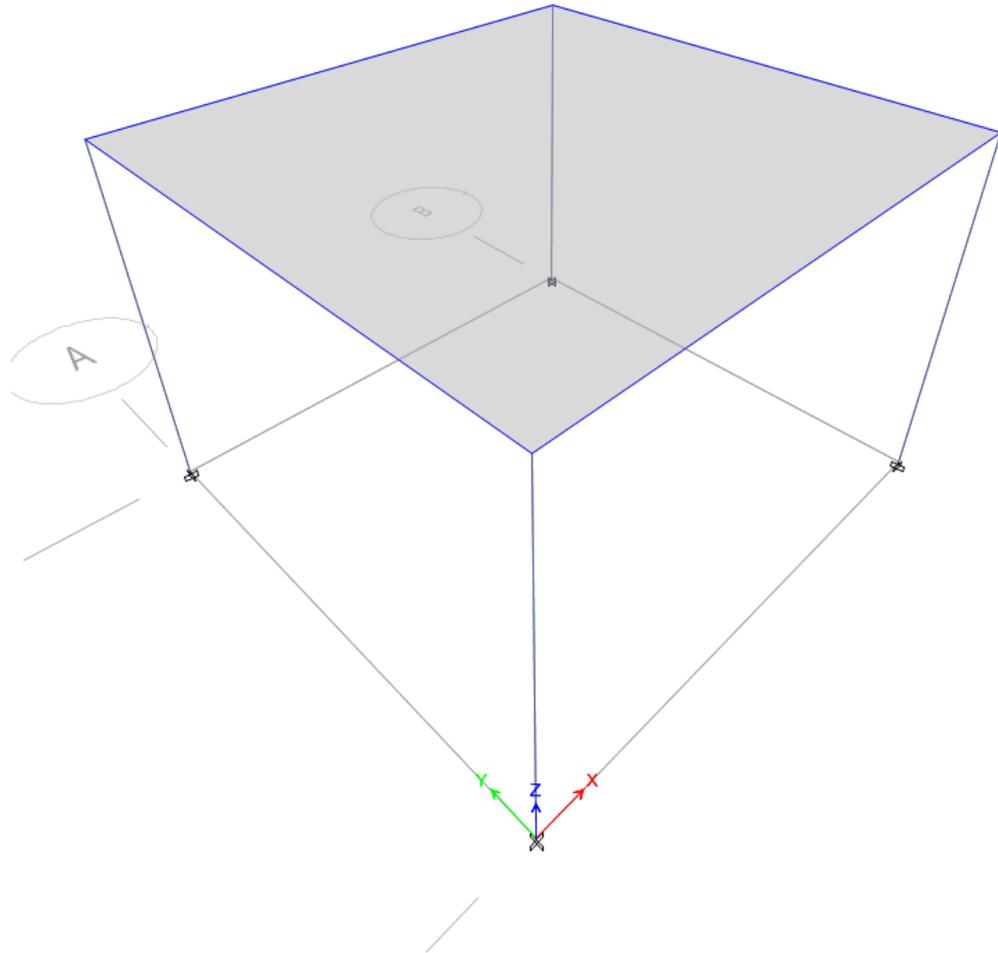


**Figura 19.** Esquema Refuerzo con Vigas de Cimentación

- Se recomienda realizar un mantenimiento periódico en la estructura con el fin de reparar las patologías menores mencionadas en este informe, las cuales, en casos extremos, pueden afectar la estructura y comprometer el funcionamiento de la misma.

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA	 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 33 de 35		<b>REV:</b> 0

## ANEXO 1 - REPORTE ETABS



## Summary Report

Model File: MOD-PY199-XXX-V00, Revision 0  
18/05/2015

## 1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

### 1.1 Story Data

**Table 1.1 - Story Data**

<b>Name</b>	<b>Height mm</b>	<b>Elevation mm</b>	<b>Master Story</b>	<b>Similar To</b>	<b>Splice Story</b>
N+2.8	2800	2800	No	None	No
Base	0	0	No	None	No

## 2 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

### 2.1 Load Patterns

**Table 2.1 - Load Patterns**

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
DEAD	Dead	1	
WINDPOS	Wind	0	None
WINDNEG	Wind	0	None
GRANIZO	Wind	0	None
LR	Live	0	
LIVE	Live	0	

### 2.2 Functions

#### 2.2.1 Response Spectrum Functions

**Table 2.2 - Response Spectrum Function - User**

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DER	0.01	0.3132	5
DER	0.02	0.3564	
DER	0.04	0.4428	
DER	0.06	0.5292	
DER	0.08	0.6156	
DER	0.1	0.702	
DER	0.12	0.702	
DER	0.14	0.702	
DER	0.16	0.702	
DER	0.18	0.702	
DER	0.2	0.702	
DER	0.22	0.702	
DER	0.24	0.702	
DER	0.26	0.702	
DER	0.28	0.702	
DER	0.3	0.702	
DER	0.32	0.702	
DER	0.34	0.702	
DER	0.36	0.702	
DER	0.38	0.702	
DER	0.4	0.702	
DER	0.42	0.702	
DER	0.44	0.702	
DER	0.46	0.702	
DER	0.48	0.702	
DER	0.5	0.702	
DER	0.52	0.702	
DER	0.54	0.702	
DER	0.56	0.702	
DER	0.58	0.702	
DER	0.6	0.7	
DER	0.62	0.6699	
DER	0.64	0.642	
DER	0.66	0.6161	
DER	0.68	0.5919	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DER	0.7	0.5694	
DER	0.72	0.5483	
DER	0.74	0.5285	
DER	0.76	0.51	
DER	0.78	0.4925	
DER	0.8	0.4761	
DER	0.82	0.4606	
DER	0.84	0.446	
DER	0.86	0.4321	
DER	0.88	0.419	
DER	0.9	0.4066	
DER	0.92	0.3948	
DER	0.94	0.3836	
DER	0.96	0.3729	
DER	0.98	0.3627	
DER	1	0.353	
DER	1.02	0.3438	
DER	1.04	0.335	
DER	1.06	0.3265	
DER	1.08	0.3184	
DER	1.1	0.3107	
DER	1.12	0.3033	
DER	1.14	0.2962	
DER	1.16	0.2894	
DER	1.18	0.2828	
DER	1.2	0.2765	
DER	1.22	0.2705	
DER	1.24	0.2646	
DER	1.26	0.259	
DER	1.28	0.2536	
DER	1.3	0.2484	
DER	1.32	0.2434	
DER	1.34	0.2385	
DER	1.36	0.2338	
DER	1.38	0.2293	
DER	1.4	0.2249	
DER	1.42	0.2207	
DER	1.44	0.2166	
DER	1.46	0.2126	
DER	1.48	0.2088	
DER	1.5	0.205	
DER	1.52	0.2014	
DER	1.54	0.1979	
DER	1.56	0.1946	
DER	1.58	0.1913	
DER	1.6	0.1881	
DER	1.62	0.185	
DER	1.64	0.1819	
DER	1.66	0.179	
DER	1.68	0.1762	
DER	1.7	0.1734	
DER	1.72	0.1707	
DER	1.74	0.1681	
DER	1.76	0.1655	
DER	1.78	0.163	
DER	1.8	0.1606	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DER	1.82	0.1582	
DER	1.84	0.1559	
DER	1.86	0.1537	
DER	1.88	0.1515	
DER	1.9	0.1494	
DER	1.92	0.1473	
DER	1.94	0.1453	
DER	1.96	0.1433	
DER	1.98	0.1413	
DER	2	0.1395	
DER	2.02	0.1376	
DER	2.04	0.1358	
DER	2.06	0.134	
DER	2.08	0.1323	
DER	2.1	0.1306	
DER	2.12	0.129	
DER	2.14	0.1274	
DER	2.16	0.1258	
DER	2.18	0.1242	
DER	2.2	0.1227	
DER	2.22	0.1213	
DER	2.24	0.1198	
DER	2.26	0.1184	
DER	2.28	0.117	
DER	2.3	0.1156	
DER	2.32	0.1143	
DER	2.34	0.113	
DER	2.36	0.1117	
DER	2.38	0.1105	
DER	2.4	0.1092	
DER	2.42	0.108	
DER	2.44	0.1068	
DER	2.46	0.1057	
DER	2.48	0.1045	
DER	2.5	0.1034	
DER	2.52	0.1023	
DER	2.54	0.1012	
DER	2.56	0.1002	
DER	2.58	0.0991	
DER	2.6	0.0981	
DER	2.62	0.0971	
DER	2.64	0.0961	
DER	2.66	0.0952	
DER	2.68	0.0942	
DER	2.7	0.0933	
DER	2.72	0.0924	
DER	2.74	0.0915	
DER	2.76	0.0906	
DER	2.78	0.0897	
DER	2.8	0.0888	
DER	2.82	0.088	
DER	2.84	0.0872	
DER	2.86	0.0864	
DER	2.88	0.0856	
DER	2.9	0.0848	
DER	2.92	0.084	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DER	2.94	0.0832	
DER	2.96	0.0825	
DER	2.98	0.0817	
DER	3	0.081	
DER	3.02	0.0803	
DER	3.04	0.0796	
DER	3.06	0.0789	
DER	3.08	0.0782	
DER	3.1	0.0775	
DER	3.12	0.0769	
DER	3.14	0.0762	
DER	3.16	0.0756	
DER	3.18	0.0749	
DER	3.2	0.0743	
DER	3.22	0.0737	
DER	3.24	0.0731	
DER	3.26	0.0725	
DER	3.28	0.0719	
DER	3.3	0.0713	
DER	3.32	0.0707	
DER	3.34	0.0701	
DER	3.36	0.0696	
DER	3.38	0.069	
DER	3.4	0.0685	
DER	3.42	0.068	
DER	3.44	0.0674	
DER	3.46	0.0669	
DER	3.48	0.0664	
DER	3.5	0.0659	
DER	3.52	0.0654	
DER	3.54	0.0649	
DER	3.56	0.0644	
DER	3.58	0.0639	
DER	3.6	0.0634	
DER	3.62	0.063	
DER	3.64	0.0625	
DER	3.66	0.0621	
DER	3.68	0.0616	
DER	3.7	0.0612	
DER	3.72	0.0607	
DER	3.74	0.0603	
DER	3.76	0.0599	
DER	3.78	0.0594	
DER	3.8	0.059	
DER	3.82	0.0586	
DER	3.84	0.0582	
DER	3.86	0.0578	
DER	3.88	0.0574	
DER	3.9	0.057	
DER	3.92	0.0566	
DER	3.94	0.0562	
DER	3.96	0.0558	
DER	3.98	0.0555	
DER	4	0.0551	
DANO	0.01	0.0731	5
DANO	0.02	0.0962	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DANO	0.04	0.1425	
DANO	0.06	0.1888	
DANO	0.08	0.235	
DANO	0.1	0.2812	
DANO	0.12	0.2812	
DANO	0.14	0.2812	
DANO	0.16	0.2812	
DANO	0.18	0.2812	
DANO	0.2	0.2812	
DANO	0.22	0.2812	
DANO	0.24	0.2812	
DANO	0.26	0.2812	
DANO	0.28	0.2812	
DANO	0.3	0.2812	
DANO	0.32	0.2812	
DANO	0.34	0.2812	
DANO	0.36	0.2812	
DANO	0.38	0.2812	
DANO	0.4	0.2812	
DANO	0.42	0.2812	
DANO	0.44	0.2812	
DANO	0.46	0.2812	
DANO	0.48	0.2812	
DANO	0.5	0.23	
DANO	0.52	0.2175	
DANO	0.54	0.206	
DANO	0.56	0.1956	
DANO	0.58	0.186	
DANO	0.6	0.1772	
DANO	0.62	0.1691	
DANO	0.64	0.1616	
DANO	0.66	0.1546	
DANO	0.68	0.1482	
DANO	0.7	0.1422	
DANO	0.72	0.1365	
DANO	0.74	0.1313	
DANO	0.76	0.1264	
DANO	0.78	0.1218	
DANO	0.8	0.1174	
DANO	0.82	0.1134	
DANO	0.84	0.1095	
DANO	0.86	0.1059	
DANO	0.88	0.1025	
DANO	0.9	0.0992	
DANO	0.92	0.0962	
DANO	0.94	0.0933	
DANO	0.96	0.0905	
DANO	0.98	0.0879	
DANO	1	0.0854	
DANO	1.02	0.083	
DANO	1.04	0.0807	
DANO	1.06	0.0785	
DANO	1.08	0.0765	
DANO	1.1	0.0745	
DANO	1.12	0.0726	
DANO	1.14	0.0708	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DANO	1.16	0.069	
DANO	1.18	0.0674	
DANO	1.2	0.0658	
DANO	1.22	0.0642	
DANO	1.24	0.0628	
DANO	1.26	0.0613	
DANO	1.28	0.06	
DANO	1.3	0.0587	
DANO	1.32	0.0574	
DANO	1.34	0.0562	
DANO	1.36	0.055	
DANO	1.38	0.0539	
DANO	1.4	0.0528	
DANO	1.42	0.0517	
DANO	1.44	0.0507	
DANO	1.46	0.0497	
DANO	1.48	0.0487	
DANO	1.5	0.0478	
DANO	1.52	0.0469	
DANO	1.54	0.046	
DANO	1.56	0.0452	
DANO	1.58	0.0444	
DANO	1.6	0.0436	
DANO	1.62	0.0428	
DANO	1.64	0.0421	
DANO	1.66	0.0414	
DANO	1.68	0.0407	
DANO	1.7	0.04	
DANO	1.72	0.0393	
DANO	1.74	0.0387	
DANO	1.76	0.038	
DANO	1.78	0.0374	
DANO	1.8	0.0368	
DANO	1.82	0.0363	
DANO	1.84	0.0357	
DANO	1.86	0.0351	
DANO	1.88	0.0346	
DANO	1.9	0.0341	
DANO	1.92	0.0336	
DANO	1.94	0.0331	
DANO	1.96	0.0326	
DANO	1.98	0.0321	
DANO	2	0.0317	
DANO	2.02	0.0312	
DANO	2.04	0.0308	
DANO	2.06	0.0304	
DANO	2.08	0.03	
DANO	2.1	0.0295	
DANO	2.12	0.0291	
DANO	2.14	0.0288	
DANO	2.16	0.0284	
DANO	2.18	0.028	
DANO	2.2	0.0276	
DANO	2.22	0.0273	
DANO	2.24	0.0269	
DANO	2.26	0.0266	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DANO	2.28	0.0263	
DANO	2.3	0.0259	
DANO	2.32	0.0256	
DANO	2.34	0.0253	
DANO	2.36	0.025	
DANO	2.38	0.0247	
DANO	2.4	0.0244	
DANO	2.42	0.0241	
DANO	2.44	0.0238	
DANO	2.46	0.0236	
DANO	2.48	0.0233	
DANO	2.5	0.023	
DANO	2.52	0.0228	
DANO	2.54	0.0225	
DANO	2.56	0.0223	
DANO	2.58	0.022	
DANO	2.6	0.0218	
DANO	2.62	0.0215	
DANO	2.64	0.0213	
DANO	2.66	0.0211	
DANO	2.68	0.0208	
DANO	2.7	0.0206	
DANO	2.72	0.0204	
DANO	2.74	0.0202	
DANO	2.76	0.02	
DANO	2.78	0.0198	
DANO	2.8	0.0196	
DANO	2.82	0.0194	
DANO	2.84	0.0192	
DANO	2.86	0.019	
DANO	2.88	0.0188	
DANO	2.9	0.0186	
DANO	2.92	0.0184	
DANO	2.94	0.0183	
DANO	2.96	0.0181	
DANO	2.98	0.0179	
DANO	3	0.0177	
DANO	3.02	0.0176	
DANO	3.04	0.0174	
DANO	3.06	0.0172	
DANO	3.08	0.0171	
DANO	3.1	0.0169	
DANO	3.12	0.0168	
DANO	3.14	0.0166	
DANO	3.16	0.0165	
DANO	3.18	0.0163	
DANO	3.2	0.0162	
DANO	3.22	0.016	
DANO	3.24	0.0159	
DANO	3.26	0.0158	
DANO	3.28	0.0156	
DANO	3.3	0.0155	
DANO	3.32	0.0153	
DANO	3.34	0.0152	
DANO	3.36	0.0151	
DANO	3.38	0.015	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DANO	3.4	0.0148	
DANO	3.42	0.0147	
DANO	3.44	0.0146	
DANO	3.46	0.0145	
DANO	3.48	0.0143	
DANO	3.5	0.0142	
DANO	3.52	0.0141	
DANO	3.54	0.014	
DANO	3.56	0.0139	
DANO	3.58	0.0138	
DANO	3.6	0.0137	
DANO	3.62	0.0136	
DANO	3.64	0.0135	
DANO	3.66	0.0133	
DANO	3.68	0.0132	
DANO	3.7	0.0131	
DANO	3.72	0.013	
DANO	3.74	0.0129	
DANO	3.76	0.0128	
DANO	3.78	0.0127	
DANO	3.8	0.0127	
DANO	3.82	0.0126	
DANO	3.84	0.0125	
DANO	3.86	0.0124	
DANO	3.88	0.0123	
DANO	3.9	0.0122	
DANO	3.92	0.0121	
DANO	3.94	0.012	
DANO	3.96	0.0119	
DANO	3.98	0.0118	
DANO	4	0.0118	
DIS	0.01	0.3308	5
DIS	0.02	0.3915	
DIS	0.04	0.513	
DIS	0.06	0.6345	
DIS	0.08	0.756	
DIS	0.1	0.8775	
DIS	0.12	0.8775	
DIS	0.14	0.8775	
DIS	0.16	0.8775	
DIS	0.18	0.8775	
DIS	0.2	0.8775	
DIS	0.22	0.8775	
DIS	0.24	0.8775	
DIS	0.26	0.8775	
DIS	0.28	0.8775	
DIS	0.3	0.8775	
DIS	0.32	0.8775	
DIS	0.34	0.8775	
DIS	0.36	0.8775	
DIS	0.38	0.8775	
DIS	0.4	0.8775	
DIS	0.42	0.8775	
DIS	0.44	0.8775	
DIS	0.46	0.8775	
DIS	0.48	0.8775	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DIS	0.5	0.8775	
DIS	0.52	0.8775	
DIS	0.54	0.8775	
DIS	0.56	0.8775	
DIS	0.58	0.8775	
DIS	0.6	0.875	
DIS	0.62	0.8374	
DIS	0.64	0.8025	
DIS	0.66	0.7701	
DIS	0.68	0.7399	
DIS	0.7	0.7117	
DIS	0.72	0.6853	
DIS	0.74	0.6606	
DIS	0.76	0.6374	
DIS	0.78	0.6156	
DIS	0.8	0.5951	
DIS	0.82	0.5757	
DIS	0.84	0.5574	
DIS	0.86	0.5401	
DIS	0.88	0.5237	
DIS	0.9	0.5082	
DIS	0.92	0.4935	
DIS	0.94	0.4794	
DIS	0.96	0.4661	
DIS	0.98	0.4534	
DIS	1	0.4413	
DIS	1.02	0.4297	
DIS	1.04	0.4187	
DIS	1.06	0.4082	
DIS	1.08	0.3981	
DIS	1.1	0.3884	
DIS	1.12	0.3791	
DIS	1.14	0.3702	
DIS	1.16	0.3617	
DIS	1.18	0.3535	
DIS	1.2	0.3456	
DIS	1.22	0.3381	
DIS	1.24	0.3308	
DIS	1.26	0.3238	
DIS	1.28	0.317	
DIS	1.3	0.3105	
DIS	1.32	0.3042	
DIS	1.34	0.2981	
DIS	1.36	0.2923	
DIS	1.38	0.2866	
DIS	1.4	0.2811	
DIS	1.42	0.2758	
DIS	1.44	0.2707	
DIS	1.46	0.2658	
DIS	1.48	0.261	
DIS	1.5	0.2563	
DIS	1.52	0.2518	
DIS	1.54	0.2474	
DIS	1.56	0.2432	
DIS	1.58	0.2391	
DIS	1.6	0.2351	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DIS	1.62	0.2312	
DIS	1.64	0.2274	
DIS	1.66	0.2238	
DIS	1.68	0.2202	
DIS	1.7	0.2167	
DIS	1.72	0.2134	
DIS	1.74	0.2101	
DIS	1.76	0.2069	
DIS	1.78	0.2038	
DIS	1.8	0.2008	
DIS	1.82	0.1978	
DIS	1.84	0.1949	
DIS	1.86	0.1921	
DIS	1.88	0.1894	
DIS	1.9	0.1867	
DIS	1.92	0.1841	
DIS	1.94	0.1816	
DIS	1.96	0.1791	
DIS	1.98	0.1767	
DIS	2	0.1743	
DIS	2.02	0.172	
DIS	2.04	0.1698	
DIS	2.06	0.1676	
DIS	2.08	0.1654	
DIS	2.1	0.1633	
DIS	2.12	0.1612	
DIS	2.14	0.1592	
DIS	2.16	0.1572	
DIS	2.18	0.1553	
DIS	2.2	0.1534	
DIS	2.22	0.1516	
DIS	2.24	0.1498	
DIS	2.26	0.148	
DIS	2.28	0.1463	
DIS	2.3	0.1445	
DIS	2.32	0.1429	
DIS	2.34	0.1412	
DIS	2.36	0.1396	
DIS	2.38	0.1381	
DIS	2.4	0.1365	
DIS	2.42	0.135	
DIS	2.44	0.1335	
DIS	2.46	0.1321	
DIS	2.48	0.1307	
DIS	2.5	0.1293	
DIS	2.52	0.1279	
DIS	2.54	0.1265	
DIS	2.56	0.1252	
DIS	2.58	0.1239	
DIS	2.6	0.1226	
DIS	2.62	0.1214	
DIS	2.64	0.1202	
DIS	2.66	0.119	
DIS	2.68	0.1178	
DIS	2.7	0.1166	
DIS	2.72	0.1155	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DIS	2.74	0.1143	
DIS	2.76	0.1132	
DIS	2.78	0.1121	
DIS	2.8	0.1111	
DIS	2.82	0.11	
DIS	2.84	0.109	
DIS	2.86	0.1079	
DIS	2.88	0.1069	
DIS	2.9	0.106	
DIS	2.92	0.105	
DIS	2.94	0.104	
DIS	2.96	0.1031	
DIS	2.98	0.1022	
DIS	3	0.1012	
DIS	3.02	0.1004	
DIS	3.04	0.0995	
DIS	3.06	0.0986	
DIS	3.08	0.0977	
DIS	3.1	0.0969	
DIS	3.12	0.0961	
DIS	3.14	0.0952	
DIS	3.16	0.0944	
DIS	3.18	0.0936	
DIS	3.2	0.0929	
DIS	3.22	0.0921	
DIS	3.24	0.0913	
DIS	3.26	0.0906	
DIS	3.28	0.0898	
DIS	3.3	0.0891	
DIS	3.32	0.0884	
DIS	3.34	0.0877	
DIS	3.36	0.087	
DIS	3.38	0.0863	
DIS	3.4	0.0856	
DIS	3.42	0.0849	
DIS	3.44	0.0843	
DIS	3.46	0.0836	
DIS	3.48	0.083	
DIS	3.5	0.0824	
DIS	3.52	0.0817	
DIS	3.54	0.0811	
DIS	3.56	0.0805	
DIS	3.58	0.0799	
DIS	3.6	0.0793	
DIS	3.62	0.0787	
DIS	3.64	0.0781	
DIS	3.66	0.0776	
DIS	3.68	0.077	
DIS	3.7	0.0764	
DIS	3.72	0.0759	
DIS	3.74	0.0753	
DIS	3.76	0.0748	
DIS	3.78	0.0743	
DIS	3.8	0.0738	
DIS	3.82	0.0732	
DIS	3.84	0.0727	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DIS	3.86	0.0722	
DIS	3.88	0.0717	
DIS	3.9	0.0712	
DIS	3.92	0.0708	
DIS	3.94	0.0703	
DIS	3.96	0.0698	
DIS	3.98	0.0693	
DIS	4	0.0689	

**2.3 Load Cases**

**Table 2.3 - Load Cases - Summary**

Name	Type
DEAD	Linear Static
WINDPOS	Linear Static
WINDNEG	Linear Static
GRANIZO	Linear Static
LR	Linear Static
LIVE	Linear Static
SXDIS	Response Spectrum
SYDIS	Response Spectrum
SXDER	Response Spectrum
SYDER	Response Spectrum
SXDANO	Response Spectrum
SYDANO	Response Spectrum

### 3 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

#### 3.1 Structure Results

Table 3.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
DEAD	0	0	110.8143	216.0879	-224.399	0	0	0	0
WINDPOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WINDNEG	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LR	0	0	5.5283	10.7801	-11.1947	0	0	0	0
LIVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SXDIS Max	88.1107	0	0	0	246.71	171.8159	0	0	0
SYDIS Max	0	88.1107	0	246.71	0	178.4242	0	0	0
SXDER Max	70.4886	0	0	0	197.368	137.4527	0	0	0
SYDER Max	0	70.4886	0	197.368	0	142.7393	0	0	0
SXDANO Max	34.6639	0	0	0	97.0589	67.5946	0	0	0
SYDANO Max	0	34.6639	0	97.0589	0	70.1944	0	0	0
1/RX Max	22.9088	0	0	0	64.1446	44.6721	0	0	0
1/RX Min	-22.9088	0	0	0	-64.1446	-44.6721	0	0	0
1/RY Max	0	22.9088	0	64.1446	0	46.3903	0	0	0
1/RY Min	0	-22.9088	0	-64.1446	0	-46.3903	0	0	0
1OMEG/RX Max	69.6075	0	0	0	194.9009	135.7345	0	0	0
1OMEG/RX Min	-69.6075	0	0	0	-194.9009	-135.7345	0	0	0
1OMEG/RY Max	0	69.6075	0	194.9009	0	140.9551	0	0	0
1OMEG/RY Min	0	-69.6075	0	-194.9009	0	-140.9551	0	0	0
VB241	0	0	155.14	302.523	-314.1585	0	0	0	0
VB242	0	0	135.7413	264.6955	-274.8761	0	0	0	0
VB243	0	0	141.8224	276.5536	-287.1903	0	0	0	0
VB244POS	0	0	135.7413	264.6955	-274.8761	0	0	0	0
VB245X Max	22.9088	0	132.9772	259.3055	-205.1342	44.6721	0	0	0
VB245X Min	-22.9088	0	132.9772	259.3055	-333.4233	-44.6721	0	0	0
VB245Y Max	0	22.9088	132.9772	323.4501	-269.2787	46.3903	0	0	0
VB245Y Min	0	-22.9088	132.9772	195.1609	-269.2787	-46.3903	0	0	0
VB246POS	0	0	99.7329	194.4791	-201.9591	0	0	0	0
VB247X Max	22.9088	0	99.7329	194.4791	-137.8145	44.6721	0	0	0
VB247X Min	-22.9088	0	99.7329	194.4791	-266.1037	-44.6721	0	0	0
VB247Y Max	0	22.9088	99.7329	258.6237	-201.9591	46.3903	0	0	0
VB247Y Min	0	-22.9088	99.7329	130.3345	-201.9591	-46.3903	0	0	0
VB245CORTX Max	45.8176	0	132.9772	259.3055	-140.9896	89.3443	0	0	0
VB245CORTX Min	-45.8176	0	132.9772	259.3055	-397.5679	-89.3443	0	0	0
VB245CORTY Max	0	45.8176	132.9772	387.5947	-269.2787	92.7806	0	0	0
VB245CORTY Min	0	-45.8176	132.9772	131.0163	-269.2787	-92.7806	0	0	0
VB247CORTX Max	45.8176	0	99.7329	194.4791	-73.6699	89.3443	0	0	0
VB247CORTX Min	-45.8176	0	99.7329	194.4791	-330.2483	-89.3443	0	0	0
VB247CORTY Max	0	45.8176	99.7329	322.7683	-201.9591	92.7806	0	0	0
VB247CORTY Min	0	-45.8176	99.7329	66.1899	-201.9591	-92.7806	0	0	0
CB241	0	0	155.14	302.523	-314.1585	0	0	0	0
CB242	0	0	135.7413	264.6955	-274.8761	0	0	0	0
CB243	0	0	141.8224	276.5536	-287.1903	0	0	0	0
CB244	0	0	135.7413	264.6955	-274.8761	0	0	0	0
CB245VX Max	22.9088	6.8726	132.9772	278.5488	-205.1342	58.5892	0	0	0
CB245VX Min	-22.9088	-6.8726	132.9772	240.0621	-333.4233	-58.5892	0	0	0
CB245VY Max	6.8726	22.9088	132.9772	323.4501	-250.0354	59.7919	0	0	0
CB245VY Min	-6.8726	-22.9088	132.9772	195.1609	-288.5221	-59.7919	0	0	0

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
CB246POS	0	0	99.7329	194.4791	-201.9591	0	0	0	0
CB247VX Max	22.9088	6.8726	99.7329	213.7225	-137.8145	58.5892	0	0	0
CB247VX Min	-22.9088	-6.8726	99.7329	175.2357	-266.1037	-58.5892	0	0	0
CB247VY Max	6.8726	22.9088	99.7329	258.6237	-182.7157	59.7919	0	0	0
CB247VY Min	-6.8726	-22.9088	99.7329	130.3345	-221.2024	-59.7919	0	0	0
CB245VCORTX Max	69.6075	20.8822	132.9772	317.7757	-74.3779	178.0211	0	0	0
CB245VCORTX Min	-69.6075	-20.8822	132.9772	200.8352	-464.1796	-178.0211	0	0	0
CB245VCORTY Max	20.8822	69.6075	132.9772	454.2063	-210.8085	181.6755	0	0	0
CB245VCORTY Min	-20.8822	-69.6075	132.9772	64.4046	-327.749	-181.6755	0	0	0
CB247VCORTX Max	69.6075	20.8822	99.7329	252.9494	-7.0582	178.0211	0	0	0
CB247VCORTX Min	-69.6075	-20.8822	99.7329	136.0088	-396.8599	-178.0211	0	0	0
CB247VCORTY Max	20.8822	69.6075	99.7329	389.38	-143.4888	181.6755	0	0	0
CB247VCORTY Min	-20.8822	-69.6075	99.7329	-0.4218	-260.4293	-181.6755	0	0	0
B231	0	0	110.8143	216.0879	-224.399	0	0	0	0
B232	0	0	110.8143	216.0879	-224.399	0	0	0	0
B233	0	0	116.3426	226.868	-235.5937	0	0	0	0
B234	0	0	116.3426	226.868	-235.5937	0	0	0	0
B235POS	0	0	110.8143	216.0879	-224.399	0	0	0	0
B235NEG	0	0	110.8143	216.0879	-224.399	0	0	0	0
B236X Max	16.0361	0	110.8143	216.0879	-179.4977	31.2705	0	0	0
B236X Min	-16.0361	0	110.8143	216.0879	-269.3002	-31.2705	0	0	0
B236Y Max	0	16.0361	110.8143	260.9891	-224.399	32.4732	0	0	0
B236Y Min	0	-16.0361	110.8143	171.1867	-224.399	-32.4732	0	0	0
B237POS	0	0	114.9605	224.173	-232.795	0	0	0	0
B238X Max	12.0271	0	114.9605	224.173	-199.1191	23.4529	0	0	0
B238X Min	-12.0271	0	114.9605	224.173	-266.4709	-23.4529	0	0	0
B238Y Max	0	12.0271	114.9605	257.8489	-232.795	24.3549	0	0	0
B238Y Min	0	-12.0271	114.9605	190.497	-232.795	-24.3549	0	0	0
B239POS	0	0	66.4886	129.6527	-134.6394	0	0	0	0
B23-10X Max	16.0361	0	66.4886	129.6527	-89.7382	31.2705	0	0	0
B23-10X Min	-16.0361	0	66.4886	129.6527	-179.5406	-31.2705	0	0	0
B23-10Y Max	0	16.0361	66.4886	174.5539	-134.6394	32.4732	0	0	0
B23-10Y Min	0	-16.0361	66.4886	84.7515	-134.6394	-32.4732	0	0	0
B237NEG	0	0	114.9605	224.173	-232.795	0	0	0	0
B239NEG	0	0	66.4886	129.6527	-134.6394	0	0	0	0
VB244NEG	0	0	135.7413	264.6955	-274.8761	0	0	0	0
VB246NEG	0	0	99.7329	194.4791	-201.9591	0	0	0	0
CB246NEG	0	0	99.7329	194.4791	-201.9591	0	0	0	0
CG1	0	0	177.3029	345.7406	-359.0383	0	0	0	0
CG2	0	0	164.538	320.8492	-333.1895	0	0	0	0
CG3	0	0	123.4312	240.6908	-249.9481	0	0	0	0
CG4	0	0	99.7329	194.4791	-201.9591	0	0	0	0
CG5	0	0	155.14	302.523	-314.1585	0	0	0	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Information (Part 1 of 2)

Response Spectrum Case	Modal case	Mode	Period sec	Damping Ratio	U1 Acceleration mm/sec <sup>2</sup>	U2 Acceleration mm/sec <sup>2</sup>	U3 Acceleration mm/sec <sup>2</sup>	U1 Amplitude mm	U2 Amplitude mm
SXDIS	Modal	1	0.2	0.05	8608.28	0	0	28	0
SXDIS	Modal	2	0.199	0.05	8608.28	0	0	0	0
SXDIS	Modal	3	0.182	0.05	8608.28	0	0	0	0
SXDIS	Modal	4	0.135	0.05	8608.28	0	0	0	0
SXDIS	Modal	5	0.014	0.05	3507.96	0	0	0	0
SXDIS	Modal	6	0.014	0.05	3506.73	0	0	0	0
SXDIS	Modal	7	0.014	0.05	3491.97	0	0	0	0

Response Spectrum Case	Modal case	Mode	Period sec	Damping Ratio	U1 Acceleration mm/sec <sup>2</sup>	U2 Acceleration mm/sec <sup>2</sup>	U3 Acceleration mm/sec <sup>2</sup>	U1 Amplitude mm	U2 Amplitude mm
SXDIS	Modal	8	0.014	0.05	3490.87	0	0	0	0
SYDIS	Modal	1	0.2	0.05	0	8608.28	0	0	0
SYDIS	Modal	2	0.199	0.05	0	8608.28	0	0	-27.7
SYDIS	Modal	3	0.182	0.05	0	8608.28	0	0	0
SYDIS	Modal	4	0.135	0.05	0	8608.28	0	0	0
SYDIS	Modal	5	0.014	0.05	0	3507.96	0	0	0
SYDIS	Modal	6	0.014	0.05	0	3506.73	0	0	0
SYDIS	Modal	7	0.014	0.05	0	3491.97	0	0	0
SYDIS	Modal	8	0.014	0.05	0	3490.87	0	0	0
SXDER	Modal	1	0.2	0.05	6886.62	0	0	22.4	0
SXDER	Modal	2	0.199	0.05	6886.62	0	0	0	0
SXDER	Modal	3	0.182	0.05	6886.62	0	0	0	0
SXDER	Modal	4	0.135	0.05	6886.62	0	0	0	0
SXDER	Modal	5	0.014	0.05	3259.54	0	0	0	0
SXDER	Modal	6	0.014	0.05	3258.66	0	0	0	0
SXDER	Modal	7	0.014	0.05	3248.15	0	0	0	0
SXDER	Modal	8	0.014	0.05	3247.37	0	0	0	0
SYDER	Modal	1	0.2	0.05	0	6886.62	0	0	0
SYDER	Modal	2	0.199	0.05	0	6886.62	0	0	-22.1
SYDER	Modal	3	0.182	0.05	0	6886.62	0	0	0
SYDER	Modal	4	0.135	0.05	0	6886.62	0	0	0
SYDER	Modal	5	0.014	0.05	0	3259.54	0	0	0
SYDER	Modal	6	0.014	0.05	0	3258.66	0	0	0
SYDER	Modal	7	0.014	0.05	0	3248.15	0	0	0
SYDER	Modal	8	0.014	0.05	0	3247.37	0	0	0
SXDANO	Modal	1	0.2	0.02	3386.61	0	0	11	0
SXDANO	Modal	2	0.199	0.02	3386.61	0	0	0	0
SXDANO	Modal	3	0.182	0.02	3386.61	0	0	0	0
SXDANO	Modal	4	0.135	0.02	3386.61	0	0	0	0
SXDANO	Modal	5	0.014	0.02	1003.16	0	0	0	0
SXDANO	Modal	6	0.014	0.02	1002.58	0	0	0	0
SXDANO	Modal	7	0.014	0.02	995.69	0	0	0	0
SXDANO	Modal	8	0.014	0.02	995.18	0	0	0	0
SYDANO	Modal	1	0.2	0.02	0	3386.61	0	0	0
SYDANO	Modal	2	0.199	0.02	0	3386.61	0	0	-10.9
SYDANO	Modal	3	0.182	0.02	0	3386.61	0	0	0
SYDANO	Modal	4	0.135	0.02	0	3386.61	0	0	0
SYDANO	Modal	5	0.014	0.02	0	1003.16	0	0	0
SYDANO	Modal	6	0.014	0.02	0	1002.58	0	0	0
SYDANO	Modal	7	0.014	0.02	0	995.69	0	0	0
SYDANO	Modal	8	0.014	0.02	0	995.18	0	0	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Information (Part 2 of 2)

Response Spectrum Case	Modal case	Mode	U3 Amplitude mm
SXDIS	Modal	1	0
SXDIS	Modal	2	0
SXDIS	Modal	3	0
SXDIS	Modal	4	0
SXDIS	Modal	5	0
SXDIS	Modal	6	0
SXDIS	Modal	7	0
SXDIS	Modal	8	0

Response Spectrum Case	Modal case	Mode	U3 Amplitude mm
SYDIS	Modal	1	0
SYDIS	Modal	2	0
SYDIS	Modal	3	0
SYDIS	Modal	4	0
SYDIS	Modal	5	0
SYDIS	Modal	6	0
SYDIS	Modal	7	0
SYDIS	Modal	8	0
SXDER	Modal	1	0
SXDER	Modal	2	0
SXDER	Modal	3	0
SXDER	Modal	4	0
SXDER	Modal	5	0
SXDER	Modal	6	0
SXDER	Modal	7	0
SXDER	Modal	8	0
SYDER	Modal	1	0
SYDER	Modal	2	0
SYDER	Modal	3	0
SYDER	Modal	4	0
SYDER	Modal	5	0
SYDER	Modal	6	0
SYDER	Modal	7	0
SYDER	Modal	8	0
SXDANO	Modal	1	0
SXDANO	Modal	2	0
SXDANO	Modal	3	0
SXDANO	Modal	4	0
SXDANO	Modal	5	0
SXDANO	Modal	6	0
SXDANO	Modal	7	0
SXDANO	Modal	8	0
SYDANO	Modal	1	0
SYDANO	Modal	2	0
SYDANO	Modal	3	0
SYDANO	Modal	4	0
SYDANO	Modal	5	0
SYDANO	Modal	6	0
SYDANO	Modal	7	0
SYDANO	Modal	8	0

3.2 Story Results

Table 3.3 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Label	Item	Drift	X m	Y m	Z m
N+2.8	DEAD	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	DEAD	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	WINDPOS	2	Max Drift X	0	4.05	0	2.8
N+2.8	WINDPOS	2	Max Drift Y	0	4.05	0	2.8
N+2.8	WINDNEG	2	Max Drift X	0	4.05	0	2.8
N+2.8	WINDNEG	2	Max Drift Y	0	4.05	0	2.8
N+2.8	GRANIZO	2	Max Drift X	0	4.05	0	2.8
N+2.8	GRANIZO	2	Max Drift Y	0	4.05	0	2.8
N+2.8	LR	4	Max Drift X	2.07E-07	4.05	3.9	2.8

Story	Load Case/Combo	Label	Item	Drift	X m	Y m	Z m
N+2.8	LR	4	Max Drift Y	1.775E-07	4.05	3.9	2.8
N+2.8	LIVE	2	Max Drift X	0	4.05	0	2.8
N+2.8	LIVE	2	Max Drift Y	0	4.05	0	2.8
N+2.8	SXDIS Max	4	Max Drift X	0.003126	4.05	3.9	2.8
N+2.8	SXDIS Max	3	Max Drift Y	0	0	3.9	2.8
N+2.8	SYDIS Max	3	Max Drift X	0	0	3.9	2.8
N+2.8	SYDIS Max	1	Max Drift Y	0.003089	0	0	2.8
N+2.8	SXDER Max	4	Max Drift X	0.002501	4.05	3.9	2.8
N+2.8	SXDER Max	3	Max Drift Y	0	0	3.9	2.8
N+2.8	SYDER Max	3	Max Drift X	0	0	3.9	2.8
N+2.8	SYDER Max	1	Max Drift Y	0.002471	0	0	2.8
N+2.8	SXDANO Max	4	Max Drift X	0.00123	4.05	3.9	2.8
N+2.8	SXDANO Max	3	Max Drift Y	0	0	3.9	2.8
N+2.8	SYDANO Max	3	Max Drift X	0	0	3.9	2.8
N+2.8	SYDANO Max	1	Max Drift Y	0.001215	0	0	2.8
N+2.8	1/RX Max	4	Max Drift X	0.000813	4.05	3.9	2.8
N+2.8	1/RX Max	3	Max Drift Y	0	0	3.9	2.8
N+2.8	1/RX Min	4	Max Drift X	0.000813	4.05	3.9	2.8
N+2.8	1/RX Min	3	Max Drift Y	0	0	3.9	2.8
N+2.8	1/RY Max	3	Max Drift X	0	0	3.9	2.8
N+2.8	1/RY Max	1	Max Drift Y	0.000803	0	0	2.8
N+2.8	1/RY Min	3	Max Drift X	0	0	3.9	2.8
N+2.8	1/RY Min	1	Max Drift Y	0.000803	0	0	2.8
N+2.8	1OMEG/RX Max	4	Max Drift X	0.00247	4.05	3.9	2.8
N+2.8	1OMEG/RX Max	3	Max Drift Y	0	0	3.9	2.8
N+2.8	1OMEG/RX Min	4	Max Drift X	0.00247	4.05	3.9	2.8
N+2.8	1OMEG/RX Min	3	Max Drift Y	0	0	3.9	2.8
N+2.8	1OMEG/RY Max	3	Max Drift X	0	0	3.9	2.8
N+2.8	1OMEG/RY Max	1	Max Drift Y	0.00244	0	0	2.8
N+2.8	1OMEG/RY Min	3	Max Drift X	0	0	3.9	2.8
N+2.8	1OMEG/RY Min	1	Max Drift Y	0.00244	0	0	2.8
N+2.8	VB241	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB241	3	Max Drift Y	4E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB242	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB242	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB243	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB243	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB244POS	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB244POS	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB245X Max	3	Max Drift X	0.000816	0	3.9	2.8
N+2.8	VB245X Max	1	Max Drift Y	3E-06	0	0	2.8
N+2.8	VB245X Min	4	Max Drift X	0.000816	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB245X Min	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB245Y Max	3	Max Drift X	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB245Y Max	1	Max Drift Y	0.000806	0	0	2.8
N+2.8	VB245Y Min	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB245Y Min	3	Max Drift Y	0.000806	0	3.9	2.8
N+2.8	VB246POS	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB246POS	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB247X Max	3	Max Drift X	0.000815	0	3.9	2.8
N+2.8	VB247X Max	1	Max Drift Y	2E-06	0	0	2.8
N+2.8	VB247X Min	4	Max Drift X	0.000815	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB247X Min	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB247Y Max	3	Max Drift X	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB247Y Max	1	Max Drift Y	0.000805	0	0	2.8
N+2.8	VB247Y Min	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8

Story	Load Case/Combo	Label	Item	Drift	X m	Y m	Z m
N+2.8	VB247Y Min	3	Max Drift Y	0.000805	0	3.9	2.8
N+2.8	VB245CORTX Max	3	Max Drift X	0.001629	0	3.9	2.8
N+2.8	VB245CORTX Max	1	Max Drift Y	3E-06	0	0	2.8
N+2.8	VB245CORTX Min	4	Max Drift X	0.001629	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB245CORTX Min	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB245CORTY Max	3	Max Drift X	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB245CORTY Max	1	Max Drift Y	0.001609	0	0	2.8
N+2.8	VB245CORTY Min	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB245CORTY Min	3	Max Drift Y	0.001609	0	3.9	2.8
N+2.8	VB247CORTX Max	3	Max Drift X	0.001628	0	3.9	2.8
N+2.8	VB247CORTX Max	1	Max Drift Y	2E-06	0	0	2.8
N+2.8	VB247CORTX Min	4	Max Drift X	0.001628	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB247CORTX Min	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB247CORTY Max	3	Max Drift X	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB247CORTY Max	1	Max Drift Y	0.001609	0	0	2.8
N+2.8	VB247CORTY Min	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB247CORTY Min	3	Max Drift Y	0.001609	0	3.9	2.8
N+2.8	CB241	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB241	3	Max Drift Y	4E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CB242	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB242	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CB243	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB243	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CB244	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB244	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CB245VX Max	3	Max Drift X	0.000816	0	3.9	2.8
N+2.8	CB245VX Max	1	Max Drift Y	0.000244	0	0	2.8
N+2.8	CB245VX Min	4	Max Drift X	0.000816	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB245VX Min	3	Max Drift Y	0.000244	0	3.9	2.8
N+2.8	CB245VY Max	3	Max Drift X	0.000247	0	3.9	2.8
N+2.8	CB245VY Max	1	Max Drift Y	0.000806	0	0	2.8
N+2.8	CB245VY Min	4	Max Drift X	0.000247	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB245VY Min	3	Max Drift Y	0.000806	0	3.9	2.8
N+2.8	CB246POS	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB246POS	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CB247VX Max	3	Max Drift X	0.000815	0	3.9	2.8
N+2.8	CB247VX Max	1	Max Drift Y	0.000243	0	0	2.8
N+2.8	CB247VX Min	4	Max Drift X	0.000815	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB247VX Min	3	Max Drift Y	0.000243	0	3.9	2.8
N+2.8	CB247VY Max	3	Max Drift X	0.000246	0	3.9	2.8
N+2.8	CB247VY Max	1	Max Drift Y	0.000805	0	0	2.8
N+2.8	CB247VY Min	4	Max Drift X	0.000246	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB247VY Min	3	Max Drift Y	0.000805	0	3.9	2.8
N+2.8	CB245VCORTX Max	3	Max Drift X	0.002473	0	3.9	2.8
N+2.8	CB245VCORTX Max	1	Max Drift Y	0.000735	0	0	2.8
N+2.8	CB245VCORTX Min	4	Max Drift X	0.002473	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB245VCORTX Min	3	Max Drift Y	0.000735	0	3.9	2.8
N+2.8	CB245VCORTY Max	3	Max Drift X	0.000744	0	3.9	2.8
N+2.8	CB245VCORTY Max	1	Max Drift Y	0.002443	0	0	2.8
N+2.8	CB245VCORTY Min	4	Max Drift X	0.000744	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB245VCORTY Min	3	Max Drift Y	0.002443	0	3.9	2.8
N+2.8	CB247VCORTX Max	3	Max Drift X	0.002472	0	3.9	2.8
N+2.8	CB247VCORTX Max	1	Max Drift Y	0.000734	0	0	2.8
N+2.8	CB247VCORTX Min	4	Max Drift X	0.002472	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB247VCORTX Min	3	Max Drift Y	0.000734	0	3.9	2.8
N+2.8	CB247VCORTY Max	3	Max Drift X	0.000744	0	3.9	2.8

Story	Load Case/Combo	Label	Item	Drift	X m	Y m	Z m
N+2.8	CB247VCORTY Max	1	Max Drift Y	0.002443	0	0	2.8
N+2.8	CB247VCORTY Min	4	Max Drift X	0.000744	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB247VCORTY Min	3	Max Drift Y	0.002443	0	3.9	2.8
N+2.8	B231	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B231	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B232	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B232	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B233	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B233	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B234	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B234	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B235POS	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B235POS	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B235NEG	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B235NEG	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B236X Max	3	Max Drift X	0.000572	0	3.9	2.8
N+2.8	B236X Max	1	Max Drift Y	3E-06	0	0	2.8
N+2.8	B236X Min	4	Max Drift X	0.000572	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B236X Min	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B236Y Max	3	Max Drift X	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B236Y Max	1	Max Drift Y	0.000565	0	0	2.8
N+2.8	B236Y Min	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B236Y Min	3	Max Drift Y	0.000565	0	3.9	2.8
N+2.8	B237POS	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B237POS	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B238X Max	3	Max Drift X	0.00043	0	3.9	2.8
N+2.8	B238X Max	1	Max Drift Y	3E-06	0	0	2.8
N+2.8	B238X Min	4	Max Drift X	0.00043	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B238X Min	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B238Y Max	3	Max Drift X	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B238Y Max	1	Max Drift Y	0.000424	0	0	2.8
N+2.8	B238Y Min	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B238Y Min	3	Max Drift Y	0.000424	0	3.9	2.8
N+2.8	B239POS	4	Max Drift X	2E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B239POS	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B23-10X Max	3	Max Drift X	0.000571	0	3.9	2.8
N+2.8	B23-10X Max	1	Max Drift Y	2E-06	0	0	2.8
N+2.8	B23-10X Min	4	Max Drift X	0.000571	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B23-10X Min	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B23-10Y Max	3	Max Drift X	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B23-10Y Max	1	Max Drift Y	0.000564	0	0	2.8
N+2.8	B23-10Y Min	4	Max Drift X	2E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B23-10Y Min	3	Max Drift Y	0.000564	0	3.9	2.8
N+2.8	B237NEG	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B237NEG	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	B239NEG	4	Max Drift X	2E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	B239NEG	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB244NEG	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB244NEG	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	VB246NEG	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	VB246NEG	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CB246NEG	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CB246NEG	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CG1	4	Max Drift X	5E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CG1	3	Max Drift Y	4E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CG2	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8

Story	Load Case/Combo	Label	Item	Drift	X m	Y m	Z m
N+2.8	CG2	3	Max Drift Y	4E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CG3	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CG3	3	Max Drift Y	3E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CG4	4	Max Drift X	3E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CG4	3	Max Drift Y	2E-06	0	3.9	2.8
N+2.8	CG5	4	Max Drift X	4E-06	4.05	3.9	2.8
N+2.8	CG5	3	Max Drift Y	4E-06	0	3.9	2.8

Table 3.4 - Story Forces

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N+2.8	DEAD	Top	86.6223	0	0	0	168.9135	-175.4102
N+2.8	DEAD	Bottom	110.8143	0	0	0	216.0879	-224.399
N+2.8	WINDPOS	Top	0	0	0	0	0	0
N+2.8	WINDPOS	Bottom	0	0	0	0	0	0
N+2.8	WINDNEG	Top	0	0	0	0	0	0
N+2.8	WINDNEG	Bottom	0	0	0	0	0	0
N+2.8	GRANIZO	Top	0	0	0	0	0	0
N+2.8	GRANIZO	Bottom	0	0	0	0	0	0
N+2.8	LR	Top	5.5283	0	0	0	10.7801	-11.1947
N+2.8	LR	Bottom	5.5283	0	0	0	10.7801	-11.1947
N+2.8	LIVE	Top	0	0	0	0	0	0
N+2.8	LIVE	Bottom	0	0	0	0	0	0
N+2.8	SXDIS Max	Top	0	88.1107	0	171.8159	0	0
N+2.8	SXDIS Max	Bottom	0	88.1107	0	171.8159	0	246.71
N+2.8	SYDIS Max	Top	0	0	88.1107	178.4242	0	0
N+2.8	SYDIS Max	Bottom	0	0	88.1107	178.4242	246.71	0
N+2.8	SXDER Max	Top	0	70.4886	0	137.4527	0	0
N+2.8	SXDER Max	Bottom	0	70.4886	0	137.4527	0	197.368
N+2.8	SYDER Max	Top	0	0	70.4886	142.7393	0	0
N+2.8	SYDER Max	Bottom	0	0	70.4886	142.7393	197.368	0
N+2.8	SXDANO Max	Top	0	34.6639	0	67.5946	0	0
N+2.8	SXDANO Max	Bottom	0	34.6639	0	67.5946	0	97.0589
N+2.8	SYDANO Max	Top	0	0	34.6639	70.1944	0	0
N+2.8	SYDANO Max	Bottom	0	0	34.6639	70.1944	97.0589	0
N+2.8	1/RX Max	Top	0	22.9088	0	44.6721	0	0
N+2.8	1/RX Max	Bottom	0	22.9088	0	44.6721	0	64.1446
N+2.8	1/RX Min	Top	0	-22.9088	0	-44.6721	0	0
N+2.8	1/RX Min	Bottom	0	-22.9088	0	-44.6721	0	-64.1446
N+2.8	1/RY Max	Top	0	0	22.9088	46.3903	0	0
N+2.8	1/RY Max	Bottom	0	0	22.9088	46.3903	64.1446	0
N+2.8	1/RY Min	Top	0	0	-22.9088	-46.3903	0	0
N+2.8	1/RY Min	Bottom	0	0	-22.9088	-46.3903	-64.1446	0
N+2.8	10MEG/RX Max	Top	0	69.6075	0	135.7345	0	0
N+2.8	10MEG/RX Max	Bottom	0	69.6075	0	135.7345	0	194.9009
N+2.8	10MEG/RX Min	Top	0	-69.6075	0	-135.7345	0	0
N+2.8	10MEG/RX Min	Bottom	0	-69.6075	0	-135.7345	0	-194.9009
N+2.8	10MEG/RX Min	Top	0	0	69.6075	140.9551	0	0
N+2.8	10MEG/RX Min	Bottom	0	0	69.6075	140.9551	194.9009	0
N+2.8	10MEG/RX Min	Top	0	0	-69.6075	-140.9551	0	0
N+2.8	10MEG/RX Min	Bottom	0	0	-69.6075	-140.9551	-194.9009	0
N+2.8	VB241	Top	121.2712	0	0	0	236.4789	-245.5742
N+2.8	VB241	Bottom	155.14	0	0	0	302.523	-314.1585
N+2.8	VB242	Top	106.7109	0	0	0	208.0862	-216.0895
N+2.8	VB242	Bottom	135.7413	0	0	0	264.6955	-274.8761

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N+2.8	VB243	Top	112.792	0	0	0	219.9443	-228.4037
N+2.8	VB243	Bottom	141.8224	0	0	0	276.5536	-287.1903
N+2.8	VB244POS	Top	106.7109	0	0	0	208.0862	-216.0895
N+2.8	VB244POS	Bottom	135.7413	0	0	0	264.6955	-274.8761
N+2.8	VB245X Max	Top	103.9468	22.9088	0	44.6721	202.6962	-210.4922
N+2.8	VB245X Max	Bottom	132.9772	22.9088	0	44.6721	259.3055	-205.1342
N+2.8	VB245X Min	Top	103.9468	-22.9088	0	-44.6721	202.6962	-210.4922
N+2.8	VB245X Min	Bottom	132.9772	-22.9088	0	-44.6721	259.3055	-333.4233
N+2.8	VB245Y Max	Top	103.9468	0	22.9088	46.3903	202.6962	-210.4922
N+2.8	VB245Y Max	Bottom	132.9772	0	22.9088	46.3903	323.4501	-269.2787
N+2.8	VB245Y Min	Top	103.9468	0	-22.9088	-46.3903	202.6962	-210.4922
N+2.8	VB245Y Min	Bottom	132.9772	0	-22.9088	-46.3903	195.1609	-269.2787
N+2.8	VB246POS	Top	77.9601	0	0	0	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB246POS	Bottom	99.7329	0	0	0	194.4791	-201.9591
N+2.8	VB247X Max	Top	77.9601	22.9088	0	44.6721	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB247X Max	Bottom	99.7329	22.9088	0	44.6721	194.4791	-137.8145
N+2.8	VB247X Min	Top	77.9601	-22.9088	0	-44.6721	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB247X Min	Bottom	99.7329	-22.9088	0	-44.6721	194.4791	-266.1037
N+2.8	VB247Y Max	Top	77.9601	0	22.9088	46.3903	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB247Y Max	Bottom	99.7329	0	22.9088	46.3903	258.6237	-201.9591
N+2.8	VB247Y Min	Top	77.9601	0	-22.9088	-46.3903	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB247Y Min	Bottom	99.7329	0	-22.9088	-46.3903	130.3345	-201.9591
N+2.8	VB245CORTX Max	Top	103.9468	45.8176	0	89.3443	202.6962	-210.4922
N+2.8	VB245CORTX Max	Bottom	132.9772	45.8176	0	89.3443	259.3055	-140.9896
N+2.8	VB245CORTX Min	Top	103.9468	-45.8176	0	-89.3443	202.6962	-210.4922
N+2.8	VB245CORTX Min	Bottom	132.9772	-45.8176	0	-89.3443	259.3055	-397.5679
N+2.8	VB245CORTY Max	Top	103.9468	0	45.8176	92.7806	202.6962	-210.4922
N+2.8	VB245CORTY Max	Bottom	132.9772	0	45.8176	92.7806	387.5947	-269.2787
N+2.8	VB245CORTY Min	Top	103.9468	0	-45.8176	-92.7806	202.6962	-210.4922
N+2.8	VB245CORTY Min	Bottom	132.9772	0	-45.8176	-92.7806	131.0163	-269.2787
N+2.8	VB247CORTX Max	Top	77.9601	45.8176	0	89.3443	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB247CORTX Max	Bottom	99.7329	45.8176	0	89.3443	194.4791	-73.6699
N+2.8	VB247CORTX Min	Top	77.9601	-45.8176	0	-89.3443	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB247CORTX Min	Bottom	99.7329	-45.8176	0	-89.3443	194.4791	-330.2483
N+2.8	VB247CORTY Max	Top	77.9601	0	45.8176	92.7806	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB247CORTY Max	Bottom	99.7329	0	45.8176	92.7806	322.7683	-201.9591
N+2.8	VB247CORTY Min	Top	77.9601	0	-45.8176	-92.7806	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB247CORTY Min	Bottom	99.7329	0	-45.8176	-92.7806	66.1899	-201.9591
N+2.8	CB241	Top	121.2712	0	0	0	236.4789	-245.5742
N+2.8	CB241	Bottom	155.14	0	0	0	302.523	-314.1585
N+2.8	CB242	Top	106.7109	0	0	0	208.0862	-216.0895
N+2.8	CB242	Bottom	135.7413	0	0	0	264.6955	-274.8761
N+2.8	CB243	Top	112.792	0	0	0	219.9443	-228.4037
N+2.8	CB243	Bottom	141.8224	0	0	0	276.5536	-287.1903
N+2.8	CB244	Top	106.7109	0	0	0	208.0862	-216.0895
N+2.8	CB244	Bottom	135.7413	0	0	0	264.6955	-274.8761
N+2.8	CB245VX Max	Top	103.9468	22.9088	6.8726	58.5892	202.6962	-210.4922
N+2.8	CB245VX Max	Bottom	132.9772	22.9088	6.8726	58.5892	278.5488	-205.1342
N+2.8	CB245VX Min	Top	103.9468	-22.9088	-6.8726	-58.5892	202.6962	-210.4922
N+2.8	CB245VX Min	Bottom	132.9772	-22.9088	-6.8726	-58.5892	240.0621	-333.4233
N+2.8	CB245VY Max	Top	103.9468	6.8726	22.9088	59.7919	202.6962	-210.4922
N+2.8	CB245VY Max	Bottom	132.9772	6.8726	22.9088	59.7919	323.4501	-250.0354
N+2.8	CB245VY Min	Top	103.9468	-6.8726	-22.9088	-59.7919	202.6962	-210.4922
N+2.8	CB245VY Min	Bottom	132.9772	-6.8726	-22.9088	-59.7919	195.1609	-288.5221
N+2.8	CB246POS	Top	77.9601	0	0	0	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB246POS	Bottom	99.7329	0	0	0	194.4791	-201.9591

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N+2.8	CB247VX Max	Top	77.9601	22.9088	6.8726	58.5892	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB247VX Max	Bottom	99.7329	22.9088	6.8726	58.5892	213.7225	-137.8145
N+2.8	CB247VX Min	Top	77.9601	-22.9088	-6.8726	-58.5892	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB247VX Min	Bottom	99.7329	-22.9088	-6.8726	-58.5892	175.2357	-266.1037
N+2.8	CB247VY Max	Top	77.9601	6.8726	22.9088	59.7919	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB247VY Max	Bottom	99.7329	6.8726	22.9088	59.7919	258.6237	-182.7157
N+2.8	CB247VY Min	Top	77.9601	-6.8726	-22.9088	-59.7919	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB247VY Min	Bottom	99.7329	-6.8726	-22.9088	-59.7919	130.3345	-221.2024
N+2.8	CB245VCORTX Max	Top	103.9468	69.6075	20.8822	178.0211	202.6962	-210.4922
N+2.8	CB245VCORTX Max	Bottom	132.9772	69.6075	20.8822	178.0211	317.7757	-74.3779
N+2.8	CB245VCORTX Min	Top	103.9468	-69.6075	-20.8822	-178.0211	202.6962	-210.4922
N+2.8	CB245VCORTX Min	Bottom	132.9772	-69.6075	-20.8822	-178.0211	200.8352	-464.1796
N+2.8	CB245VCORTY Max	Top	103.9468	20.8822	69.6075	181.6755	202.6962	-210.4922
N+2.8	CB245VCORTY Max	Bottom	132.9772	20.8822	69.6075	181.6755	454.2063	-210.8085
N+2.8	CB245VCORTY Min	Top	103.9468	-20.8822	-69.6075	-181.6755	202.6962	-210.4922
N+2.8	CB245VCORTY Min	Bottom	132.9772	-20.8822	-69.6075	-181.6755	64.4046	-327.749
N+2.8	CB247VCORTX Max	Top	77.9601	69.6075	20.8822	178.0211	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB247VCORTX Max	Bottom	99.7329	69.6075	20.8822	178.0211	252.9494	-7.0582
N+2.8	CB247VCORTX Min	Top	77.9601	-69.6075	-20.8822	-178.0211	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB247VCORTX Min	Bottom	99.7329	-69.6075	-20.8822	-178.0211	136.0088	-396.8599
N+2.8	CB247VCORTY Max	Top	77.9601	20.8822	69.6075	181.6755	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB247VCORTY Max	Bottom	99.7329	20.8822	69.6075	181.6755	389.38	-143.4888
N+2.8	CB247VCORTY Min	Top	77.9601	-20.8822	-69.6075	-181.6755	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB247VCORTY Min	Bottom	99.7329	-20.8822	-69.6075	-181.6755	-0.4218	-260.4293
N+2.8	B231	Top	86.6223	0	0	0	168.9135	-175.4102
N+2.8	B231	Bottom	110.8143	0	0	0	216.0879	-224.399
N+2.8	B232	Top	86.6223	0	0	0	168.9135	-175.4102
N+2.8	B232	Bottom	110.8143	0	0	0	216.0879	-224.399
N+2.8	B233	Top	92.1506	0	0	0	179.6936	-186.6049
N+2.8	B233	Bottom	116.3426	0	0	0	226.868	-235.5937
N+2.8	B234	Top	92.1506	0	0	0	179.6936	-186.6049
N+2.8	B234	Bottom	116.3426	0	0	0	226.868	-235.5937
N+2.8	B235POS	Top	86.6223	0	0	0	168.9135	-175.4102
N+2.8	B235POS	Bottom	110.8143	0	0	0	216.0879	-224.399
N+2.8	B235NEG	Top	86.6223	0	0	0	168.9135	-175.4102
N+2.8	B235NEG	Bottom	110.8143	0	0	0	216.0879	-224.399
N+2.8	B236X Max	Top	86.6223	16.0361	0	31.2705	168.9135	-175.4102
N+2.8	B236X Max	Bottom	110.8143	16.0361	0	31.2705	216.0879	-179.4977
N+2.8	B236X Min	Top	86.6223	-16.0361	0	-31.2705	168.9135	-175.4102
N+2.8	B236X Min	Bottom	110.8143	-16.0361	0	-31.2705	216.0879	-269.3002
N+2.8	B236Y Max	Top	86.6223	0	16.0361	32.4732	168.9135	-175.4102
N+2.8	B236Y Max	Bottom	110.8143	0	16.0361	32.4732	260.9891	-224.399
N+2.8	B236Y Min	Top	86.6223	0	-16.0361	-32.4732	168.9135	-175.4102
N+2.8	B236Y Min	Bottom	110.8143	0	-16.0361	-32.4732	171.1867	-224.399
N+2.8	B237POS	Top	90.7685	0	0	0	176.9986	-183.8062
N+2.8	B237POS	Bottom	114.9605	0	0	0	224.173	-232.795
N+2.8	B238X Max	Top	90.7685	12.0271	0	23.4529	176.9986	-183.8062
N+2.8	B238X Max	Bottom	114.9605	12.0271	0	23.4529	224.173	-199.1191
N+2.8	B238X Min	Top	90.7685	-12.0271	0	-23.4529	176.9986	-183.8062
N+2.8	B238X Min	Bottom	114.9605	-12.0271	0	-23.4529	224.173	-266.4709
N+2.8	B238Y Max	Top	90.7685	0	12.0271	24.3549	176.9986	-183.8062
N+2.8	B238Y Max	Bottom	114.9605	0	12.0271	24.3549	257.8489	-232.795
N+2.8	B238Y Min	Top	90.7685	0	-12.0271	-24.3549	176.9986	-183.8062
N+2.8	B238Y Min	Bottom	114.9605	0	-12.0271	-24.3549	190.497	-232.795
N+2.8	B239POS	Top	51.9734	0	0	0	101.3481	-105.2461
N+2.8	B239POS	Bottom	66.4886	0	0	0	129.6527	-134.6394

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N+2.8	B23-10X Max	Top	51.9734	16.0361	0	31.2705	101.3481	-105.2461
N+2.8	B23-10X Max	Bottom	66.4886	16.0361	0	31.2705	129.6527	-89.7382
N+2.8	B23-10X Min	Top	51.9734	-16.0361	0	-31.2705	101.3481	-105.2461
N+2.8	B23-10X Min	Bottom	66.4886	-16.0361	0	-31.2705	129.6527	-179.5406
N+2.8	B23-10Y Max	Top	51.9734	0	16.0361	32.4732	101.3481	-105.2461
N+2.8	B23-10Y Max	Bottom	66.4886	0	16.0361	32.4732	174.5539	-134.6394
N+2.8	B23-10Y Min	Top	51.9734	0	-16.0361	-32.4732	101.3481	-105.2461
N+2.8	B23-10Y Min	Bottom	66.4886	0	-16.0361	-32.4732	84.7515	-134.6394
N+2.8	B237NEG	Top	90.7685	0	0	0	176.9986	-183.8062
N+2.8	B237NEG	Bottom	114.9605	0	0	0	224.173	-232.795
N+2.8	B239NEG	Top	51.9734	0	0	0	101.3481	-105.2461
N+2.8	B239NEG	Bottom	66.4886	0	0	0	129.6527	-134.6394
N+2.8	VB244NEG	Top	106.7109	0	0	0	208.0862	-216.0895
N+2.8	VB244NEG	Bottom	135.7413	0	0	0	264.6955	-274.8761
N+2.8	VB246NEG	Top	77.9601	0	0	0	152.0221	-157.8691
N+2.8	VB246NEG	Bottom	99.7329	0	0	0	194.4791	-201.9591
N+2.8	CB246NEG	Top	77.9601	0	0	0	152.0221	-157.8691
N+2.8	CB246NEG	Bottom	99.7329	0	0	0	194.4791	-201.9591
N+2.8	CG1	Top	138.5957	0	0	0	270.2616	-280.6563
N+2.8	CG1	Bottom	177.3029	0	0	0	345.7406	-359.0383
N+2.8	CG2	Top	130.6692	0	0	0	254.805	-264.6052
N+2.8	CG2	Bottom	164.538	0	0	0	320.8492	-333.1895
N+2.8	CG3	Top	98.0296	0	0	0	191.1577	-198.5099
N+2.8	CG3	Bottom	123.4312	0	0	0	240.6908	-249.9481
N+2.8	CG4	Top	77.9601	0	0	0	152.0221	-157.8691
N+2.8	CG4	Bottom	99.7329	0	0	0	194.4791	-201.9591
N+2.8	CG5	Top	121.2712	0	0	0	236.4789	-245.5742
N+2.8	CG5	Bottom	155.14	0	0	0	302.523	-314.1585

Table 3.5 - Story Stiffness

Story	Load Case	Shear X kN	Drift X mm	Stiffness X kN/m	Shear Y kN	Drift Y mm	Stiffness Y kN/m
N+2.8	SXDIS	88.1107	8.8	10066.013	0	0	0
N+2.8	SYDIS	0	0	0	88.1107	8.6	10187.075
N+2.8	SXDER	70.4886	7	10066.013	0	0	0
N+2.8	SYDER	0	0	0	70.4886	6.9	10187.075
N+2.8	SXDANO	34.6639	3.4	10066.013	0	0	0
N+2.8	SYDANO	0	0	0	34.6639	3.4	10187.075

### 3.3 Modal Results

Table 3.6 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad <sup>2</sup> /sec <sup>2</sup>
Modal	1	0.2	4.991	31.3597	983.4334
Modal	2	0.199	5.021	31.5478	995.2609
Modal	3	0.182	5.498	34.5437	1193.2687
Modal	4	0.135	7.4	46.4965	2161.9208
Modal	5	0.014	69.379	435.9202	190026.4296
Modal	6	0.014	69.479	436.549	190575.0211
Modal	7	0.014	70.697	444.2002	197313.7801
Modal	8	0.014	70.789	444.7777	197827.2295

**Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)**

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.2	1	0	0	1	0	0
Modal	2	0.199	0	1	0	1	1	0
Modal	3	0.182	0	0	0	1	1	0
Modal	4	0.135	0	0	0	1	1	0
Modal	5	0.014	0	0	0	1	1	0
Modal	6	0.014	0	0	0	1	1	0
Modal	7	0.014	0	0	0	1	1	0
Modal	8	0.014	0	0	0	1	1	0

**Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)**

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0	1	0	0	1	0
Modal	2	1	0	0	1	1	0
Modal	3	0	0	1	1	1	1
Modal	4	0	0	9.037E-06	1	1	1
Modal	5	0	0	0	1	1	1
Modal	6	0	0	0	1	1	1
Modal	7	0	0	0	1	1	1
Modal	8	0	0	0	1	1	1

**Table 3.8 - Modal Load Participation Ratios**

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

**Table 3.9 - Modal Direction Factors**

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.2	1	0	0	0
Modal	2	0.199	0	1	0	0
Modal	3	0.182	0	0	0	1
Modal	4	0.135	0	0	0	1
Modal	5	0.014	0	0	0	0
Modal	6	0.014	0	0	0	0
Modal	7	0.014	0	0	0	0
Modal	8	0.014	0	0	0	0

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 32 de 33	<b>REV:</b> 0	

## ANEXO 2 - REFUERZO DE ELEMENTOS DCCAD

## Diseño de Vigas Y Viguetas

### 101/N+2.8

<b>B=0.30 H=0.22 L=3.75</b>
Mu=-16.15      Mu=-16.15 As=2.69          As=2.69
Mu=8.19 As=1.77
Vu=-17.40 Vu=2.15 Vu=17.40

### 102/N+2.8

<b>B=0.30 H=0.22 L=3.75</b>
Mu=-16.15      Mu=-16.15 As=2.69          As=2.69
Mu=8.19 As=1.77
Vu=-17.40 Vu=2.15 Vu=17.40

### 103/N+2.8

<b>B=0.30 H=0.22 L=3.60</b>
Mu=-15.52      Mu=-15.52 As=2.57          As=2.57
Mu=7.75 As=1.77
Vu=-16.44 Vu=-2.03 Vu=16.44

### 104/N+2.8

<b>B=0.30 H=0.22 L=3.60</b>
Mu=-15.52      Mu=-15.52 As=2.57          As=2.57
Mu=7.75 As=1.77
Vu=-16.44 Vu=-2.03 Vu=16.44

**Diseño de Columnas**

**Columna A-1**

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	V plastico Direc 1	Col/Vig Eje ppal	Col/vig Eje sec
N+2.8	2.58	.22 1.00	.30	.30	11.28 -38.00	18.61 -13.96	-23.19	6.33	5.74	8/#6 (2.5%) 8/#6 (2.5%)	0.26 0.48	8.84	3.06	3.07

**Columna B-1**

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	V plastico Direc 1	Col/Vig Eje ppal	Col/vig Eje sec
N+2.8	2.58	.22 1.00	.30	.30	-19.14 38.00	3.74 6.11	-43.03	6.33	5.74	8/#6 (2.5%) 8/#6 (2.5%)	0.23 0.44	8.84	3.06	3.07

**Columna A-2**

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	V plastico Direc 1	Col/Vig Eje ppal	Col/vig Eje sec
N+2.8	2.58	.22 1.00	.30	.30	19.14 -38.00	-3.74 -6.11	-23.46	6.33	5.74	8/#6 (2.5%) 8/#6 (2.5%)	0.22 0.44	8.84	3.06	3.07

**Columna B-2**

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	V plastico Direc 1	Col/Vig Eje ppal	Col/vig Eje sec
N+2.8	2.58	.22 1.00	.30	.30	-11.28 38.00	-18.61 13.96	-43.30	6.33	5.74	8/#6 (2.5%) 8/#6 (2.5%)	0.27 0.48	8.84	3.06	3.07

	<b>PROYECTO:</b> REALIZAR LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, HIDROSANITARIOS, RED DE VOZ Y DATOS, GAS Y ELECTRICOS Y EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS Y LINEAMIENTOS DEL ICBF PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN AL MENOR CARLOS LLERAS RESTREPO LA POLA		
	<b>CONTRATO DE CONSULTORIA 2141613</b>		
	<b>FECHA:</b> 10/Mayo/2015		
	<b>PAGINA:</b> 33 de 33		<b>REV:</b> 0

## ANEXO 3 – INDICES DE SOBRE ESFUERZO

Programa licenciado a CONSULTORIA Y CONSTRUCCIONES CIVILES LTDA

CDA LA POLA  
INDICES DE SOBRE-ESFUERZOS

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.69	Momento Negativo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 0 (-1.9cm2)
0.69	Momento Negativo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 10 (-1.9cm2)
0.69	Momento Negativo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 0 (-1.9cm2)
0.69	Momento Negativo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 10 (-1.9cm2)
0.66	Momento Negativo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 0 (-2.0cm2)
0.66	Momento Negativo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 10 (-2.0cm2)
0.66	Momento Negativo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 0 (-2.0cm2)
0.66	Momento Negativo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 10 (-2.0cm2)
0.44	Momento Negativo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 1 (-1.9cm2)
0.44	Momento Negativo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 9 (-1.9cm2)
0.44	Momento Negativo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 1 (-1.9cm2)
0.44	Momento Negativo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 9 (-1.9cm2)
0.43	Momento Negativo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 1 (-2.0cm2)
0.43	Momento Negativo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 9 (-2.0cm2)
0.43	Momento Negativo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 1 (-2.0cm2)
0.43	Momento Negativo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 9 (-2.0cm2)
0.35	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 4 (-2.8cm2)
0.35	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 5 (-2.8cm2)
0.35	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 6 (-2.8cm2)
0.35	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 4 (-2.8cm2)
0.35	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 5 (-2.8cm2)
0.35	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 6 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 7 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 3 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 7 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 3 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 5 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 6 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 4 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 5 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 6 (-2.8cm2)
0.33	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 4 (-2.8cm2)
0.32	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 3 (-2.8cm2)
0.32	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 7 (-2.8cm2)
0.32	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 7 (-2.8cm2)
0.32	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 3 (-2.8cm2)
0.29	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-2.8cm2)
0.29	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-2.8cm2)
0.29	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-2.8cm2)
0.29	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-2.8cm2)
0.28	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-2.8cm2)
0.28	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-2.8cm2)
0.28	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-2.8cm2)
0.28	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-2.8cm2)
0.25	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 9 (-2.8cm2)
0.25	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 9 (-2.8cm2)
0.25	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 1 (-2.8cm2)
0.25	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 1 (-2.8cm2)
0.23	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 1 (-2.8cm2)
0.23	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 9 (-2.8cm2)
0.23	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 1 (-2.8cm2)
0.23	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 9 (-2.8cm2)
0.23	Momento Negativo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-2.8cm2)
0.23	Momento Negativo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-2.8cm2)
0.23	Momento Negativo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-2.8cm2)
0.23	Momento Negativo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-2.8cm2)
0.22	Momento Negativo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-2.8cm2)
0.22	Momento Negativo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-2.8cm2)
0.22	Momento Negativo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-2.8cm2)
0.22	Momento Negativo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-2.8cm2)
0.20	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 0 (-2.8cm2)
0.20	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 10 (-2.8cm2)
0.20	Momento Positivo	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 0 (-2.8cm2)
0.20	Momento Positivo	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 10 (-2.8cm2)
0.19	Cortante	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-5.4Ton)
0.19	Cortante	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-5.4Ton)
0.19	Cortante	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-5.4Ton)
0.19	Cortante	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-5.4Ton)
0.18	Cortante	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-5.5Ton)
0.18	Cortante	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-5.5Ton)
0.18	Cortante	103/N+2.8 Vano 1 Sec. 8 (-5.5Ton)
0.18	Cortante	104/N+2.8 Vano 1 Sec. 2 (-5.5Ton)
0.17	Momento Positivo	101/N+2.8 Vano 1 Sec. 10 (-2.8cm2)
0.17	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 10 (-2.8cm2)
0.17	Momento Positivo	102/N+2.8 Vano 1 Sec. 0 (-2.8cm2)

0.17	Momento Positivo	101/N+2.8	Vano 1	Sec. 0	(-2.8cm2)
0.14	Cortante	102/N+2.8	Vano 1	Sec. 3	(-5.7Ton)
0.14	Cortante	101/N+2.8	Vano 1	Sec. 3	(-5.7Ton)
0.14	Cortante	101/N+2.8	Vano 1	Sec. 7	(-5.7Ton)
0.14	Cortante	102/N+2.8	Vano 1	Sec. 7	(-5.7Ton)
0.14	Cortante	103/N+2.8	Vano 1	Sec. 3	(-5.8Ton)
0.14	Cortante	104/N+2.8	Vano 1	Sec. 3	(-5.8Ton)
0.14	Cortante	104/N+2.8	Vano 1	Sec. 7	(-5.8Ton)
0.14	Cortante	103/N+2.8	Vano 1	Sec. 7	(-5.8Ton)

CDA LA POLA  
INDICES DE SOBRE-ESFUERZOS

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.60	Flexo-Compresión	A-1 Vano 1 Abajo
0.60	Flexo-Compresión	B-2 Vano 1 Abajo
0.56	Flexo-Compresión	A-2 Vano 1 Abajo
0.55	Flexo-Compresión	B-1 Vano 1 Abajo
0.33	Flexo-Compresión	B-2 Vano 1 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	A-1 Vano 1 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	B-1 Vano 1 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	A-2 Vano 1 Arriba