

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL I.E BARRANCA

FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE SAN ONOFRE,
DEPARTAMENTO DE SUCRE - BPIN 20211301011396 – CENTRO
EDUCATIVO BARRANCA SEDE BARRANCA”

CONTRATO DE CONSULTORÍA: 0047 2020

LA EJECUCIÓN DE LOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS A NIVEL DE FACTIBILIDAD Y DE INGENIERIA DE
DETALLE, LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA, FINANCIERA Y LEGAL DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, IDENTIFICADOS DENTRO DE LOS PLANES DE ACCIÓN PARA LA
TRANSFORMACIÓN REGIONAL - PATR, DEL PROGRAMA DE DESARROLLO CON ENFOQUE
TERRITORIAL - PDET, PRIORIZADAS POR LA AGENCIA DE RENOVACIÓN DEL TERRITORIO – ART

CLIENTE:



COLSULTOR:



ING. JAIRO ANDRÉS MEZA
DISEÑADOR ESTRUCTURAL
M.P. 68202108602STD

Marzo de 2021
Bogotá D.C.

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Bogotá D.C., enero de 2021

Señores:

Alcaldía de San Onofre (Sucre)

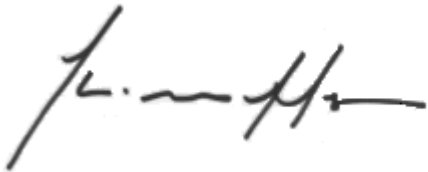
Ciudad

Respetados Señores:

Por medio de la presente me permito certificar que he realizado el diseño estructural del proyecto “FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE SAN ONOFRE, DEPARTAMENTO DE SUCRE - BPIN 20211301011396 – CENTRO EDUCATIVO BARRANCA SEDE BARRANCA” perteneciente al contrato de consultoría 0047 2020.

Para la realización de dicho diseño estructural se siguieron las especificaciones y parámetros técnicos consignados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997). Manifiesto mi responsabilidad en los diseños presentados y ante los daños o perjuicios que dichos estudios, consignados en las memorias de cálculo y planos estructurales puedan ocasionar a terceros, liberando por consiguiente a la oficina responsable de aprobar la licencia de construcción de toda responsabilidad en este sentido.

Atentamente,



ING. JAIRO ANDRÉS MEZA

C.C. 13'874.430 de Bucaramanga

M.P. 68202108602STD

TARJETA PROFESIONAL Y DOCUMENTO DE IDENTIDAD

REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA



MATRICULA No. 68202108602STD
INGENIERO CIVIL

DE FECHA 17/06/2004
MEZA ROSAS
JAIRO ANDRES
C.C. 13874430
UNIVERSIDAD PONTIFICIA
BOLIVARIANA SEC. BUCARAMANGA

Jaime Andres Meza Rosas
PRESIDENTE DEL CONSEJO

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **13874430**

MEZA ROSAS
APELLIDOS

JAIRO ANDRES
NOMBRES



JAIRO ANDRÉS MEZA
FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **04-ENE-1982**
BUCARAMANGA
(SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.74
ESTATURA

O+
G.S. RH

M
SEXO

07-ENE-2000 BUCARAMANGA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

Jaime Andres Meza Rosas
REGISTRADOR NACIONAL
IVAN DAVID ESENOBAR



P-2700100-5908037 I-M-0013874430-20000518 05050 001404 01 087052641

CERTIFICACIÓN DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS



Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2021-1100874

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JAIRO ANDRES MEZA ROSAS, identificado(a) con Cedula de Ciudadanía 13874430, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-108602 desde el 17 de Junio de 2004, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 246.
2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los dieciocho (18) días del mes de Noviembre del año dos mil veintiuno (2021).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el diseño de dos estructuras nuevas pertenecientes a la institución Educativa Barranca. Las estructuras se conforman por pórticos resistentes a momento en concreto DMO de un nivel y cubierta mixta y liviana, estarán cimentada sobre zapatas aisladas unidas por medio de vigas de amarre. Funcionalmente, en estas edificaciones operarán la cocina y una batería de baños de la institución.

El colegio actualmente cuenta con infraestructura existente, pero en este proyecto no se contempló el reforzamiento de ninguna estructura existente.

En la siguiente tabla se describen algunos de los parámetros más relevantes de cada bloque:

	Baños	Cocina
Número de pisos	1	1
Altura máx. (m)	3.0	4.2
Cimentación	Zapatas aisladas	Zapatas aisladas
Sistema estructural	Tabla A.3-3 / C.2.a	Tabla A.3-3 / C.2.a
Tipo de entepiso	-	-
Tipo de cubierta	Liviana	Liviana
Área (m ²)	45	235

2. CIMENTACIÓN

El diseño de los anteproyectos estructurales se realizó considerando un sistema de zapatas aisladas unidas mediante vigas de amarre de acuerdo con las recomendaciones consignadas en el estudio de suelos.

3. PARÁMETROS DE DISEÑO

3.1 Cargas

Cargas muertas

- Teja	0.12 kN/m ²
- Estructura metálica de cubierta	0.45 kN/m ²
- Instalaciones	0.25 kN/m ²
- Densidad elementos en concreto	24 kN/m ³
- Densidad elementos en acero	78 kN/m ³

Nota: Las cargas de elementos estructurales son calculadas de manera automática por el software de análisis.

Cargas vivas

- Salones, Cuartos privados	2.00 KN /m ²
- Corredores	5.00 KN /m ²
- Cubierta plana con acceso restringido	1.80 KN /m ²
- Cubierta liviana	0.50 KN /m ²

3.2 Materiales

- **Concreto**

- Cimentación: $f_c = 21 \text{ MPa}$
- Vigas y columnas: $f_c = 21 \text{ MPa}$
- Concreto de limpieza: $f_c = 14 \text{ MPa}$

- **Mampostería no estructural**

- Mortero de relleno: $f_{cr} = 12.5 \text{ MPa}$
- Mortero de pega: $f_{cp} = 12.5 \text{ MPa}$
- Muros de mampostería: $f_m = 10 \text{ MPa}$

- **Acero de refuerzo**

El acero de refuerzo longitudinal debe ser corrugado.

- Varillas $\phi \geq 3/8"$ $f_y = 420 \text{ MPa}$
- Varillas $\phi < 3/8"$ $f_y = 240 \text{ MPa}$

3.3 Parámetros sísmicos de Diseño

- Código de diseño: Reglamento de construcción sismo resistente NSR-10
- Método de análisis: Método de resistencia última
- Combinaciones de carga: Diseño de elementos por Resistencia última según B.2.4.2
Evaluación de condiciones de servicio según B.2.3.1
- Grado de disipación de energía: DMO
- Uso: Institucional
- Grupo de uso: III
- Coeficiente de importancia: 1.25
- Tipo de suelo: D
- Grado de desempeño elementos no estructurales: Superior
- Zona de amenaza sísmica: Intermedia

$A_a: 0.10$

$A_v: 0.15$

$F_a: 1.60$

$F_v: 2.20$

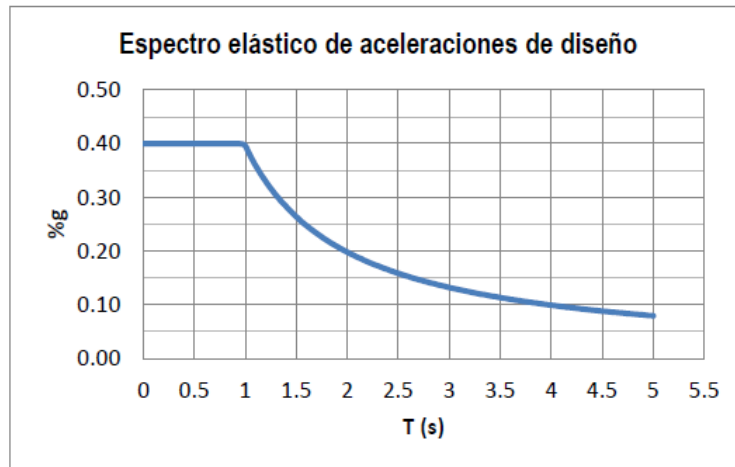


Figura 3. Espectro elástico de diseño

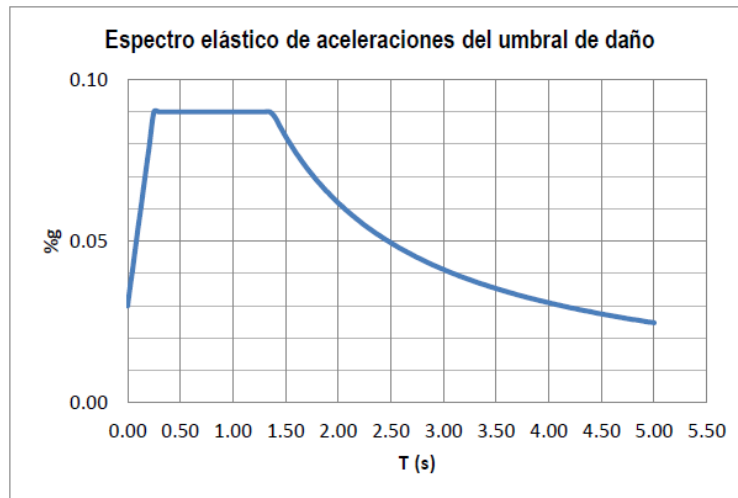


Figura 4. Espectro elástico de aceleraciones del umbral de daño

3.4 Procedimiento de análisis estructural empleado

El análisis y cálculo de solicitaciones para cada una de las estructuras fue realizado mediante un análisis dinámico, de acuerdo con el capítulo A.5 del NSR-10, utilizando el software ETABS v.18.01.

3.5 Procedimiento de diseño de los elementos estructurales

3.5.1 Columnas

Una vez realizado el análisis sísmico y verificado las deformaciones verticales y horizontales máximas permitidas, las solicitaciones obtenidas de acuerdo con las combinaciones de carga establecidas, se realizará el diseño con el software DC-CAD, en el cual se verificará:

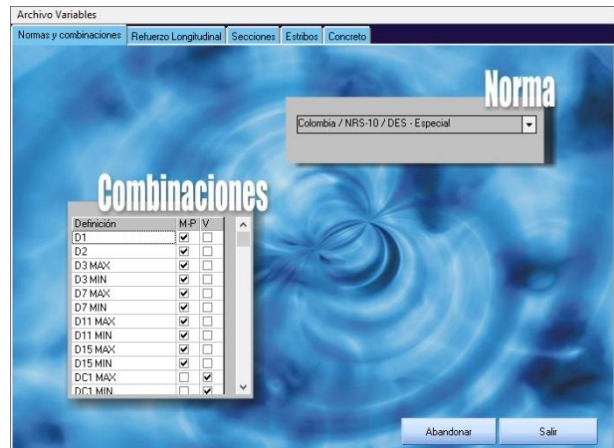
- Capacidad de las secciones de resistir las máximas solicitaciones.

- Distribución de estribos de acuerdo con C.21.3.5 o C.21.6.4 y a partir de esta cuantía transversal la resistencia a corte de estos elementos.
- Verificación de columna fuerte viga débil de acuerdo con C.21.3.6 o C.21.6.2.

El diseño a flexo compresión se realiza de acuerdo con las siguientes variables y suposiciones de diseño:

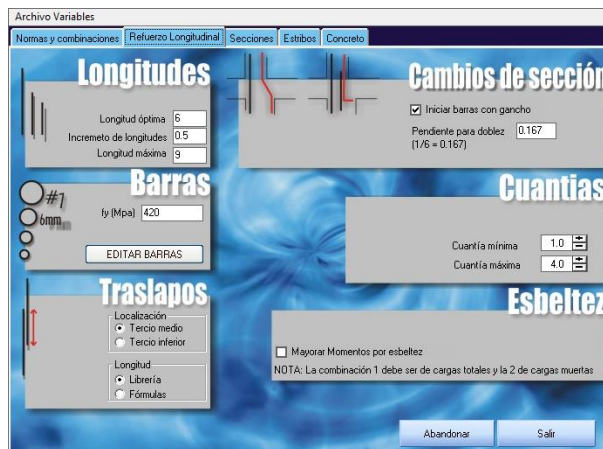
- Asignación de combinaciones de cargas:

Para el diseño flexo compresión se asigna el grupo de combinaciones D1 a D15, indicadas en la página 16 de la memoria de cálculo y asigna el grado de desempeño DMO o DES de acuerdo con la zona de amenaza sísmica del proyecto:



- Definición de los parámetros del acero de refuerzo

Se especifica un acero de refuerzo con $f_y = 420$ MPa, y cuantía mínima y máxima del 1% y 4% respectivamente.



- Definición de los parámetros del concreto

Se asigna un concreto $f'_c = 21$ MPa

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

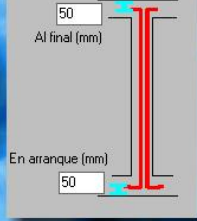
F'c F'c Por niveles Recubrimientos

Concreto 1 Mpa

Tomar F'c para cada nivel ☐

Al final (mm)

En arranque (mm)



Abandonar Salir

- Definición de secciones de diseño

Con base en los parámetros indicados a continuación y con las definiciones de los materiales indicados anteriormente, se crean las secciones de diseño para cada geometría de las columnas del proyecto:

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

Secciones Variables

Diam=15.2

B=30.0 H=50.0

B=30.0 H=60.0

- (1) 12/#5 (1.6%)
- (2) 12/#6 #5 (1.9%)
- (3) 12/#6 #6 (2.3%)
- (4) 12/#7 #6 (2.7%)
- (5) 12/#7 #7 (3.1%)
- (6) 12/#8 #7 (3.6%)
- (7) 12/#5 (1.6%)

ELIMINAR

EDITAR-CREAR

SUPERFICIE DE ITERACION

☐ Barras en cruz

Máxima distancia entre ramas (mm) Rama a barra

Recubrimiento (mm) Estribo Refuerzo

Diámetro de refuerzo Mínimo #5 Máximo #8

Máxima diferencia de diámetros

Diámetro de estribos Externo #3 Ganchos #3

Cuánta para secciones Mínima 1 Máxima 4

Cantidad de barras Mínima 12 Máxima 12

Distancia entre barras (mm) Mínima 50 Máxima 200

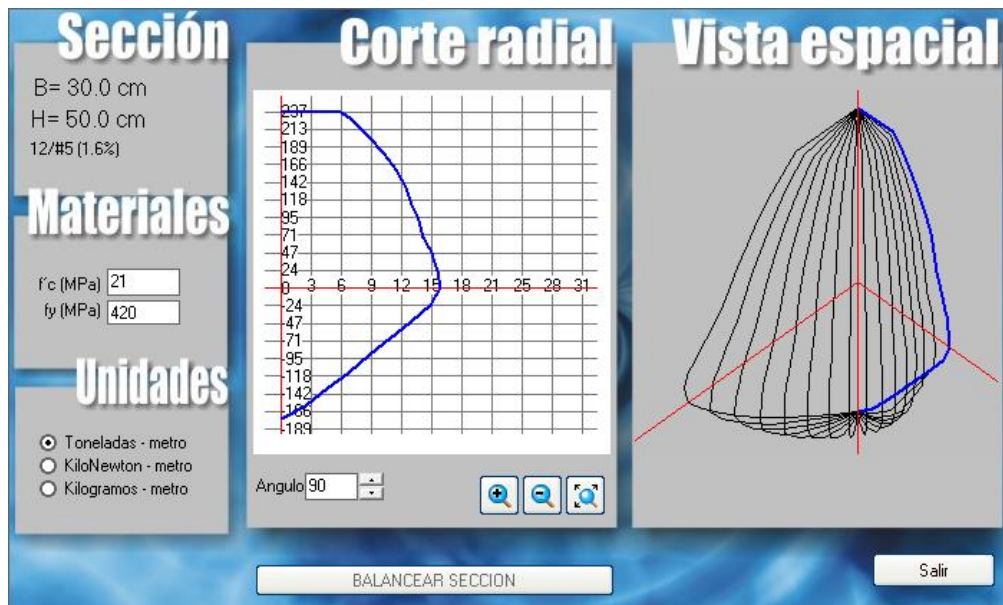
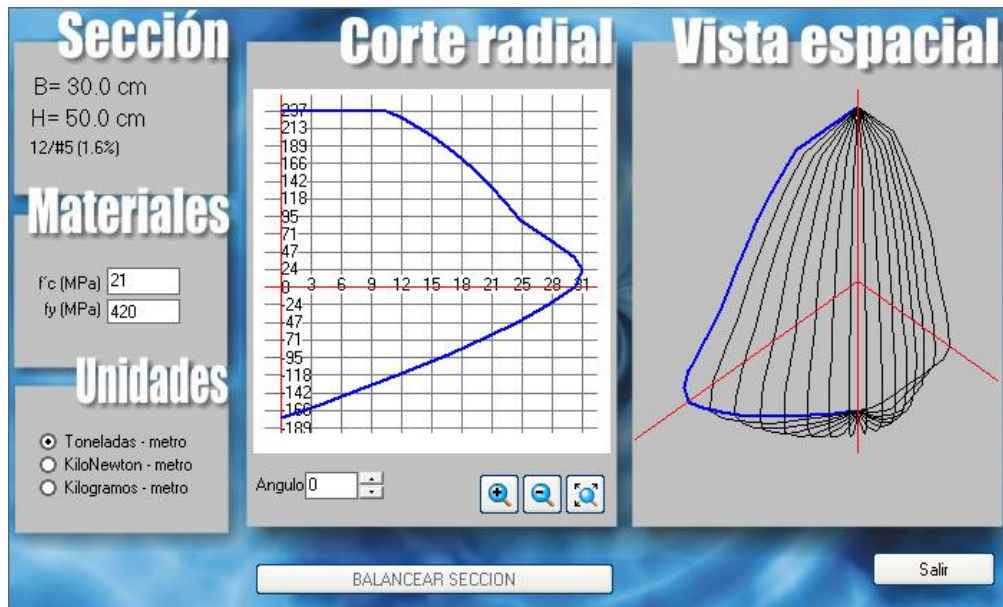
ACTUALIZAR SECCIONES DE B=30.0 H=50.0

ACTUALIZAR TODAS LAS SECCIONES

Abandonar Salir

- Diseño a flexo compresión

Para cada sección de refuerzo y resistencia del concreto se genera la superficie de interacción, se determina cuales secciones cumplen con las solicitaciones biaxiales y se escoge la sección más económica (Cuantía principal y de estribos) en cada nivel que cumplan con los requisitos del reglamento. Como referencia se presenta la superficie de interacción de una sección típica del proyecto:



- Verificación del mecanismo de columna fuerte viga débil

Verificación de columna fuerte viga débil de acuerdo con C.21.3.6 o C.21.6.2, con base en los momentos nominales de la sección de diseño definida anteriormente y el momento nominal de las vigas calculado con el refuerzo asignado por flexión que llegan al nudo.

$$M_{n,top}^{col} + M_{n,bot}^{col} > \frac{6}{5} (M_n^+ + M_n^-)$$

- Diseño a cortante

EL diseño a corte se verifica utilizando el módulo de diseño del software ETABS. Para columnas pertenecientes a pórticos DMO el diseño a corte se realiza C.21.3.3.2 (b) y para columnas pertenecientes a pórticos DES según C.21.5.4.1.

En los anexos de cada bloque se presenta el diseño detallado de todas las columnas.

3.5.2 Vigas aéreas

Las solicitaciones obtenidas de acuerdo con las combinaciones de carga establecidas y el análisis realizado, se exportarán al software DC-CAD, en el cual se verificará:

- Capacidad de las secciones de resistir las máximas solicitaciones de flexión y corte.
- Distribución de estribos de acuerdo con C.21.3.4.6 o lo requerido por los esfuerzos a cortante.

El diseño a flexión y cortante realiza de acuerdo con las siguientes variables y suposiciones de diseño:

- Asignación de combinaciones de cargas:

Para el diseño flexión se asigna el grupo de combinaciones D1 a D15, indicadas en la página 16 de la memoria de cálculo y asigna el grado de desempeño DMO o DES de acuerdo con la zona de amenaza sísmica del proyecto. EL diseño a corte se realiza considerando el grupo d combinaciones de carga DV, adicionalmente el diseño a corte de vigas que pertenecen a pórticos DES se verifica utilizando el módulo de diseño del software ETABS de acuerdo con los requisitos del numeral C.21.5.4.1.

Archivo

Normas y combinaciones | Barras de Refuerzo | Concreto | Tendencia del refuerzo

Norma

Colombia / NRS-10 / DMO - Moderada

Combinaciones

Definición	M	V
D1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D3 MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D3 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D7 MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D7 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D11 MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D11 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D15 MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D15 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DT1 MAX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Factores adicionales

Momentos Negativos: 1
 Momentos Positivos: 1
 Cortantes: 1
 Torsiones: 1

☒ Diseñar a flexión
☒ Diseñar a cortante
☐ Diseñar a torsión
☐ Permitir refuerzo a compresión
☐ Adicionar acero por asales

Variables para VIGAS ☐ ☐ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

Archivo

Normas y combinaciones | Barras de Refuerzo | Concreto | Tendencia del refuerzo

Norma

Colombia / NRS-10 / DMO - Moderada

Combinaciones

Definición	M	V
DV1 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV1 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV2 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV2 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV5 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV5 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV6 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV6 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV9 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV9 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV10 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Factores adicionales

Momentos Negativos: 1
 Momentos Positivos: 1
 Cortantes: 1
 Torsiones: 1

☒ Diseñar a flexión
☒ Diseñar a cortante
☐ Diseñar a torsión
☐ Permitir refuerzo a compresión
☐ Adicionar acero por asales

Variables para VIGAS ☐ ☐ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

Archivo

Normas y combinaciones | Barras de Refuerzo | Concreto | Tendencia del refuerzo

Norma

Colombia / NRS-10 / DES - Especial

Combinaciones

Definición	M	V
D1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D3 MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D3 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D7 MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D7 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D11 MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D11 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D15 MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D15 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DT1 MAX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Factores adicionales

Momentos Negativos: 1
 Momentos Positivos: 1
 Cortantes: 1
 Torsiones: 1

☒ Diseñar a flexión
☒ Diseñar a cortante
☐ Diseñar a torsión
☐ Permitir refuerzo a compresión
☐ Adicionar acero por asales

Variables para VIGAS ☐ ☐ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

Archivo

Normas y combinaciones | Barras de Refuerzo | Concreto | Tendencia del refuerzo

Norma

Colombia / NRS-10 / DES - Especial

Combinaciones

Definición	M	V
DV1 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV1 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV2 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV2 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV5 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV5 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV6 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV6 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV9 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV9 MIN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DV10 MAX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Factores adicionales

Momentos Negativos: 1
 Momentos Positivos: 1
 Cortantes: 1
 Torsiones: 1

☒ Diseñar a flexión
☒ Diseñar a cortante
☐ Diseñar a torsión
☐ Permitir refuerzo a compresión
☐ Adicionar acero por asales

Variables para VIGAS ☐ ☐ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

- Definición de los parámetros del acero y concreto

Archivo

Normas y combinaciones | Barras de Refuerzo | Concreto | Tendencia del refuerzo

Refuerzo Longitudinal

f_y (Mpa): 420

Def.	Usar	Solo Const
#2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
#4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EDITAR BARRAS DE REFUERZO

Longitud mínima (m): 2
Incremento de longitudes (m): 0.1
☒ Proteger áreas 1/10 de luz

Refuerzo Transversal

Estribos: Externo #3
 Ganchos: #3
 Longitud Adicional gancho (mm): 0

☐ Usar para diseño el cortante en la cara del apoyo
 Longitud de la zona de confinamiento: 2 Vezes H
☐ Confinar alrededor de Apoyo tipo VIGA
☐ Calcular cortante plástico

Máxima Distancia (cm): 40
 Máxima Distancia en zona de confinamiento (cm): 40

☐ Ramas ☐ Adicional ☐ Doble ☐ Solo adicional ☐ Solo doble

Separación entre estribos:
 Separación mínima entre estribos en centímetros: 7.5
☒ Usar separación mínima en zonas de confinamiento
 Separación MÁXIMA entre estribos en centímetros: 15
 Delta de Separación en milímetros: 25
☒ Usar solo cuatro zonas de estribos
☐ Colocar estribos de transición

Variables para VIGAS ☐ ☐ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

Archivo

Normas y combinaciones | Barras de Refuerzo | Concreto | Tendencia del refuerzo

Concreto

f_c Vanos en Mpa: 21
 f_c nudos en Mpa: 21
 Tamaño Agregado en milímetros: 19

Recubrimiento del refuerzo longitudinal en milímetros:
 Refuerzo Principal (d' , al centro de las barras): 50
 Extensión después del gancho: 50

Recubrimiento de estribos en milímetros:
 Lateral: 40
 Superior e Inferior: 40

Variables para VIGAS ☐ ☐ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

En las memorias de cálculo se presenta el diseño estructural de todas las vigas principales y vigas secundarias.

3.5.3 Elementos de cimentación

Los elementos de cimentación fueron diseñados con hojas de cálculo propias de acuerdo con las recomendaciones consignadas en los estudios de suelos.

3.6 Definición de los parámetros que determinan la resistencia al fuego y diseño de la correspondiente resistencia al fuego.

La estructura pertenece al grupo I-3, educación y puede ser considerada como categoría II según indica la Tabla J.3.3-2, la cual corresponde a edificaciones con riesgo intermedio de pérdidas de vidas humanas o con alta amenaza de combustión según J.3.3.1.2.

- Columnas: La dimensión mínima de columnas de 250 mm es adecuada para resistencia al fuego de hasta 2 horas según J.3.5.2.1(b). Por otra parte, los recubrimientos de 40 mm son adecuados para resistencias de hasta 3 horas según J.3.5.2.1(d).
- Vigas de concreto estructural: La dimensión mínima de vigas de 200 mm es adecuada para resistencia al fuego de hasta 2 horas según J.3.5.2.4(b). Por otra parte, los recubrimientos de 40 mm son adecuados para resistencias de hasta 3 horas según J.3.5.2.4(e).
- Losas en concreto: Se considera un espesor de losa de 150 mm, adecuado para 3 horas de resistencia al fuego según J.3.5.2.3(a).
- Muros en mampostería: La dimensión mínima de los muros no estructurales en mampostería de arcilla es de 120 mm con un espesor efectivo 60 mm para muros divisorios y no portantes, adecuada para resistencia al fuego de hasta 1 hora según la tabla J.3.5-1.
- Elementos de acero estructural: Los elementos de acero estructural deberán tener un recubrimiento con pintura intumescente según proveedor que garantice una resistencia al fuego mínima de 2 horas.

Por lo cual, se considera que los elementos de la estructura de la edificación tienen una resistencia al fuego superior a 2 horas, según lo requerido en la Tabla J.3.4-3 del reglamento NSR-10.

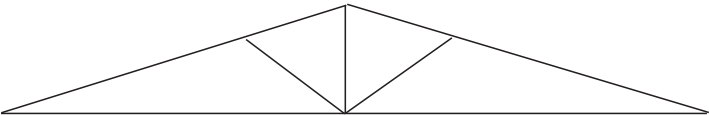
IE BARRANCA

BAÑOS

DETERMINACIÓN DE CARGAS POR NIVEL

Proyecto: IE Barranca - Baños
Localización: Sucre, San Onofre

- Cubierta Liviana



		Ton/m²
Peso teja		0.012
Estructura metálica		0.045
Instalaciones y cieloraso		0.025
C.M. =		0.082
e_{equiv} =		0.034 m

- Losa maciza de cubierta

Diagrama de una losa maciza de cubierta. Muestra una sección transversal con un espesor de 0.150 y una longitud de 2.05.

			Ton/m²	
<i>Peso placa Superior</i>	0.15	x	2.4	0.360
<i>Afinado de cubierta (B.3.4.1-3)</i>				0.100
<i>Otros</i>				0.000
			C.M. =	0.460
			Equiv. =	0.192

- Cargas vivas

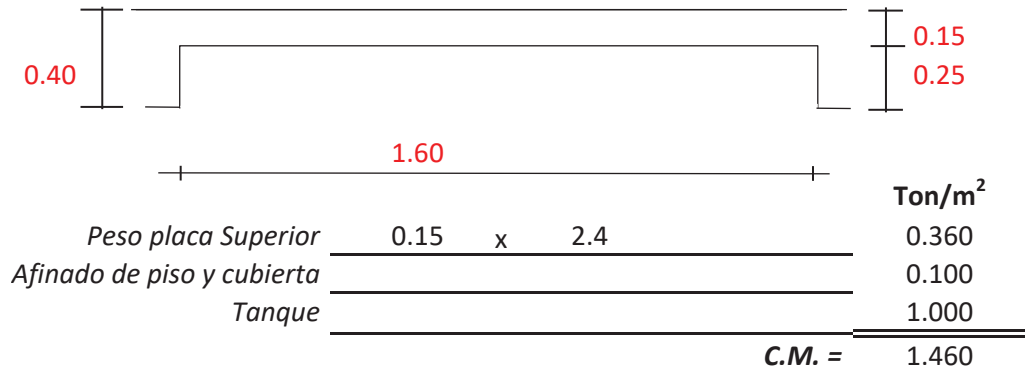
	Ton/m²
Cubierta liviana	0.050
Cubierta con acceso restringido	0.180

DETERMINACIÓN DE DENSIDADES Y CARGAS POR NIVEL

NIVEL	A _{placa} (m ²)	DENSIDAD ELEMENTOS ESTRUCTURALES				C.R. _{Total}	C.R. _{an sísmico}
		COL _(Ton)	VIGAS _(Ton)	NOES _(Ton)	P _(Ton/m²)		
Cubierta	38.20	2.14	10.74	0.00	0.34	0.68	0.57

DISEÑO DE LOSA

- Losa cubierta



CARGAS VIVAS

Cubierta con acceso restringido			Ton/m ²
			0.180
$f'c =$	21	MPa	
$Fy =$	420	MPa	
$d =$	0.125	m	

CU (Ton/m ²)	Mu	As _{req} (cm ²)	As _{min} (cm ²)	COLOCAR
1.2CM+1.6CV				
2.04	0.44	1.08	2.70	Malla Ø 7.5 mm c/.15
2.04	0.37	0.93	2.70	Malla Ø 7.5 mm c/.15

Vu=	1.63	Ton	Revisión Vu < ØVc
ØVc=	7.30	Ton	ok

ANÁLISIS SÍSMICO

MÉTODO FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.5 - NSR-10)

ANÁLISIS SÍSMICO POR FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

$$T_a = C_t \cdot h_n^{\alpha} = 0.14 \text{ seg} \quad C_t = 0.047 \text{ (Pórticos en concreto - Tabla A.4.2-1)}$$

$$K = 1.00 \quad \alpha = 0.90$$

$$C_u = 1.354$$

$$C_u T_a = 0.19$$

$$K = 1.00 \text{ Para } T = 0.50 \text{ seg}$$

$$K = 0.82 \text{ Para } 0.50 < T < 2.5 \text{ seg}$$

$$K = 2.00 \text{ Para } T > 2.5$$

PISO	A (m ²)	ρ (Ton/m ²)	W (ton)	h _{piso} (m)	h _n (m)	W * h _n ^K	C _v	F _v
Cubierta	38.20	0.57	21.90	3.20	3.20	70	1.00	8.76
$P_{total} =$			21.90	Ton		70		

$$S_a = 0.400 \text{ (Espectro elástico de diseño)}$$

$$V = 8.76 \text{ Ton}$$

$$S_a = 0.054 \text{ (Espectro elástico del umbral de daño)}$$

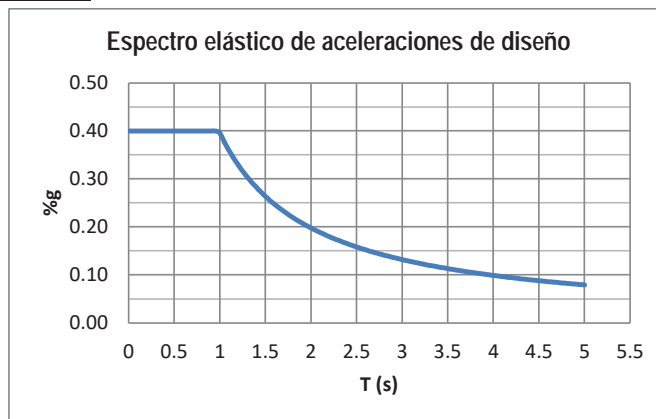
$$V = 1.18 \text{ Ton}$$

ESPECTRO ELÁSTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO

ESPECTRO NSR-10			
A _a =	0.10	T _c (s) =	0.99
A _v =	0.15	T _I (s) =	5.28
F _a =	1.60	I =	1.00
F _v =	2.20		

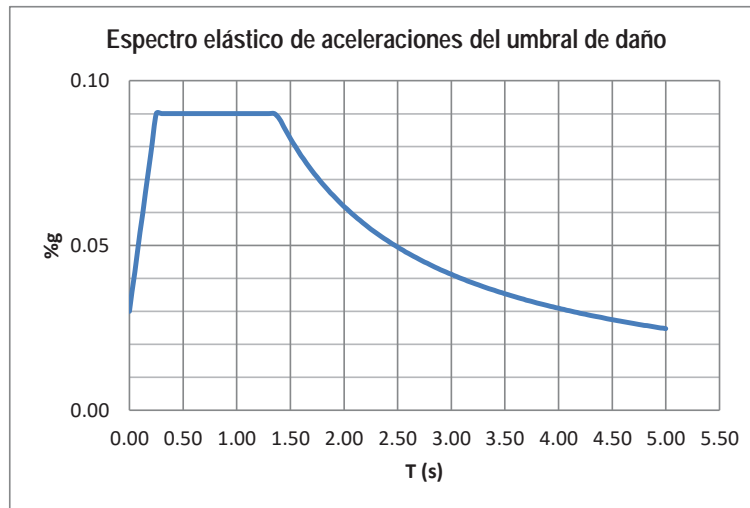
SUELO TIPO D

Nota: Se considera un coeficiente de importancia de I=1 para el chequeo de las derivas. Para el diseño de los elementos estructurales se aplica el coeficiente de importancia correspondiente a I=1.25 (Ver combinaciones de carga)



ESPECTRO ELÁSTICO DE ACCELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO

PARÁMETROS UMBRAL DE DAÑO			
Fa =	1.60	T _{0d} (s)	0.25
Fv =	2.20	T _{Cd} (s)	1.38
Ad =	0.03	T _{Ld} (s)	6.60



Resumen resultados análisis dinámico

		<i>Espectro elástico de diseño</i>	<i>Espectro elástico del umbral de daño</i>
T _x (s) =	0.19	V _x (Ton) = 6.85	V _x (Ton) = 0.92
T _y (s) =	0.19	V _y (Ton) = 6.45	V _y (Ton) = 0.92
T _x (s) =	0.14	definitivo	
T _y (s) =	0.14	definitivo	

Tipo de estructura = **2** (1:Regular; 2:Irregular)

A.5.4.5 El cortante dinámico total en la base obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquier dirección de análisis, no puede ser menor que el 80% para estructuras regulares o que el 90% para estructuras irregulares, del cortante sísmico en la base, calculado por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente.

Factores de ajuste del cortante dinámico total en la base - Espectro elástico de aceleraciones de diseños

F _x =	7.88	/	6.85	=	1.15	F _x definitivo =	1.15
F _y =	7.88	/	6.45	=	1.22	F _y definitivo =	1.22

Factores de ajuste del cortante dinámico total en la base - Espectro elástico de aceleraciones del umbral de daño

F _x =	1.06	/	0.92	=	1.15	F _x definitivo =	1.15
F _y =	1.06	/	0.92	=	1.15	F _y definitivo =	1.15

RESULTADOS ANÁLISIS DINÁMICO

CENTROS DE MASA Y RIGIDEZ DE LA ESTRUCTURA (kg-m)

Story	Diaphragm	MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR
CUB	D1	2190	2190	5.60	1.71	2190	2190	5.60	1.71	4.96	2.26
		22 Ton	22 Ton								

PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DE MASAS

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	0.21	27.42	28.80	0	27.42	28.80	0	28.80	27.42	46.00	28.80	27.42	46.00
2	0.19	57.31	42.17	0.00	84.72	70.96	0	42.17	57.31	0.52	70.96	84.72	46.52
3	0.17	15.28	29.04	0	100.00	100.00	0	29.04	15.28	53.48	100.00	100.00	100.00

CORTANTE DINÁMICO TOTAL EN LA BASE - ESPECTRO DE ELÁSTICO DE ACCELERACIONES DE DISEÑO (kg-m)

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SX	1	U1	2356	2414.6	0	-7244	7068	9486
SX	2	U1	4925	-4224.7	0	12674	14775	-32076
SX	3	U1	1313	1810.1	0	-5430	3939	7886
SX	All	All	6851	3726	0	11178	20554	27496
SY	1	U2	2415	2475	0	-7424	7244	9722
SY	2	U2	-4225	3624	0	-10872	-12674	27516
SY	3	U2	1810	2495	0	-7486	5430	10872
SY	All	All	3726	6451	0	19354	11178	38103

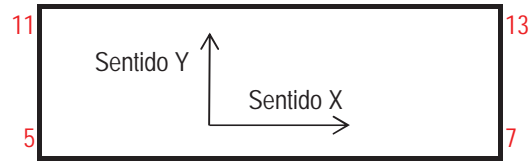
CORTANTE DINÁMICO TOTAL EN LA BASE - ESPECTRO DE ELÁSTICO DE ACCELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO (kg-m)

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SUY	1	U2	489	501	0	-1503	1467	1968
SUY	2	U2	-794	682	0	-2045	-2383	5175
SUY	3	U2	316	436	0	-1308	949	1900
SUY	All	All	924	1020	0	3060	2772	6190
SUX	1	U1	477	489	0	-1467	1431	1921
SUX	2	U1	926	-794	0	2383	2779	-6032
SUX	3	U1	229	316	0	-949	688	1378
SUX	All	All	1128	924	0	2772	3383	6185

CÁLCULO DE DERIVAS (A.6 - NSR-10)

1. PUNTOS DE CHEQUEO

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$



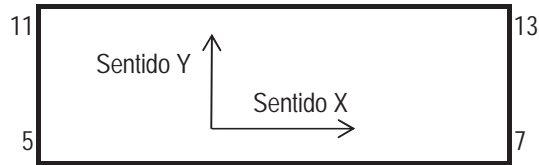
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		5			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0037	0.002	0.421	3.20	0.13	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		5			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0	0.0032	0.394	3.20	0.12	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		7			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0037	0.0026	0.452	3.20	0.14	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		7			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0023	0.0041	0.470	3.20	0.15	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		11			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0034	0.002	0.394	3.20	0.12	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>	11				
		<i>COMBO</i>	DER3				
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0022	0.0032	0.388	3.20	0.12	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>	13				
		<i>COMBO</i>	DER1				
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0034	0.0026	0.428	3.20	0.13	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>	13				
		<i>COMBO</i>	DER3				
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0022	0.0041	0.465	3.20	0.15	ok

CÁLCULO DE DERIVAS PARA EL UMBRAL DE DAÑO (A.12.2 - NSR-10)

1. PUNTOS DE CHEQUEO

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$



<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		5			
		<i>COMBO</i>		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0008	0.0002	0.082	1.28	0.06	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		5			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0007	0.0003	0.076	1.28	0.06	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		7			
		<i>COMBO</i>		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0008	0.0003	0.085	1.28	0.07	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		7			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0007	0.0004	0.081	1.28	0.06	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		11			
		<i>COMBO</i>		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0008	0.0002	0.082	1.28	0.06	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>	11				
		<i>COMBO</i>	DU3				
NIVEL	$h_{\text{piso}} \text{ (m)}$	$\delta_x \text{ (m)}$	$\delta_y \text{ (m)}$	$\Delta_a \text{ (cm)}$	$\Delta_P \text{ (cm)}$	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0007	0.0003	0.076	1.28	0.06	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>	13				
		<i>COMBO</i>	DU1				
NIVEL	$h_{\text{piso}} \text{ (m)}$	$\delta_x \text{ (m)}$	$\delta_y \text{ (m)}$	$\Delta_a \text{ (cm)}$	$\Delta_P \text{ (cm)}$	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0008	0.0003	0.085	1.28	0.07	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>	13				
		<i>COMBO</i>	DU3				
NIVEL	$h_{\text{piso}} \text{ (m)}$	$\delta_x \text{ (m)}$	$\delta_y \text{ (m)}$	$\Delta_a \text{ (cm)}$	$\Delta_P \text{ (cm)}$	%Deriva	Revisión
Cubierta	3.20	0.0007	0.0004	0.081	1.28	0.06	ok

CHEQUEO DE IRREGULARIDADES

(Tablas A.3-6 y A.3-7 y Figuras A.3-1 y A.3-2)

1. Irregularidades en planta (A.3-6)

		ϕ_p	Chequeo
1aP	Irregularidad torsional	0.9	No presenta
1bP	Irregularidad torsional extrema	0.8	No presenta
2P	Retrocesos excesivos en las esquinas	0.9	No presenta
3P	Discontinuidad del diafragma	0.9	No presenta
4P	Desplazamientos del plano de acción	0.8	No presenta
5P	Sistemas no paralelos	0.9	No presenta

2. Irregularidades en altura (A.3-7)

		ϕ_a	Chequeo
1aA	Piso flexible (Irregularidad en rigidez)	0.9	No aplica
1bA	Piso flexible (Irreg. Extrema en rigidez)	0.8	No aplica
2A	Irregularidad en la distribución de masas	0.9	No aplica
3A	Irregularidad geométrica	0.9	No aplica
4A	Desplazamientos en el plano de acción	0.8	No aplica
5aA	Piso débil - Discontinuidad en resistencia)	0.9	No aplica
5bA	Piso débil - Discont. Extrema en resistencia	0.8	No aplica

3. Ausencia de Redundancia (A.3.3.8)

	ϕ_r	Chequeo
Ausencia de redundancia en el sist. de resistencia	0.75	Presenta

Chequeo irregularidad torsional

Sismo X (DER3)

	7	13	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta	0.45	0.43	0.53	ok	0.62	ok

	5	11	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta	0.42	0.39	0.49	ok	0.57	ok

Sismo Y (DER3)

	11	13	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta	0.39	0.47	0.51	ok	0.60	ok

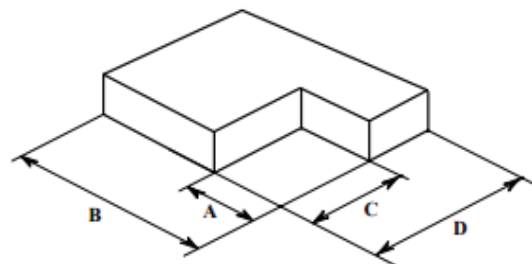
	5	7	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta	0.39	0.47	0.52	ok	0.60	ok

IRREGULARIDADES EN PLANTA (TABLA A.3-6)

2P Retrocesos excesivos en las esquinas

A (m)	=	0.00
B (m)	=	2.05
C (m)	=	0.00
D (m)	=	7.60
ϕ_p	=	1.00

Tipo 2P — Retrocesos en las esquinas — $\phi_p = 0.9$
 $A > 0.15B$ y $C > 0.15D$

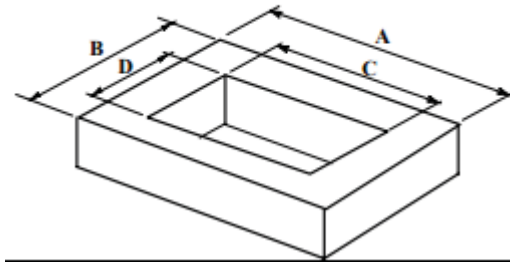


3P Irregularidad de diafragma

Tipo 1

A (m)	=	2.05
B (m)	=	7.60
C (m)	=	0.00
D (m)	=	0.00
ϕ_p	=	1.00

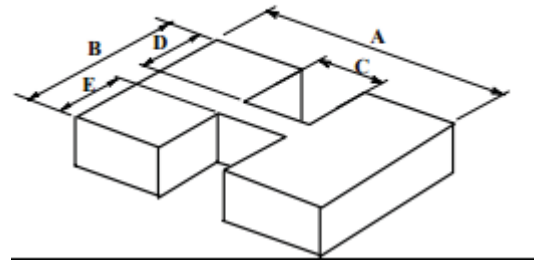
$$1) C \times D > 0.5 A \times B$$



Tipo 2

A (m)	=	2.05
B (m)	=	7.60
C (m)	=	0
D (m)	=	0.00
E (m)	=	0.00
ϕ_p	=	1.00

$$2) (C \times D + C \times E) > 0.5 A \times B$$



COMBINACIONES DE CARGA (B.2.4.2 - NSR-10)

Filosofía de diseño de Estados Límites de Resistencia

R_o	5.00	(Sistema de porticos en concreto DMO)
Ω	3.00	(Sistema de porticos en concreto DMO)
ϕ_p	1.00	(Ver chequeo de irregularidades)
ϕ_a	1.00	(Ver chequeo de irregularidades)
ϕ_r	0.75	(Ver chequeo de irregularidades)
R	3.75	
I	1.25	
$S.X$	1.15	Sismo del espectro de elástico en dirección X
$S.Y$	1.22	Sismo del espectro de elástico en dirección Y
$SU.X$	1.15	Sismo del espectro del umbral de daño en dirección X
$SU.Y$	1.15	Sismo del espectro del umbral de daño en dirección Y
EX	0.33	Sismo de diseño ($SX \cdot I/R$)
EY	0.33	Sismo de diseño ($SX \cdot I/R$)

Combinaciones para chequeo de la deriva

	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DER1.	1.20	+	1.00	+	1.00		
DER2.	1.20	+	1.00	-	1.00		
DER3.	1.20	+	1.00			+	1.00
DER4.	1.20	+	1.00			-	1.00
DER5.	0.90			+	1.00		
DER6.	0.90			-	1.00		
DER7.	0.90					+	1.00
DER8.	0.90					-	1.00

Combinaciones para chequeo de la deriva del umbral de daño

	C.M		C.V.		SU.X		SU.Y
DU1.	1.20	+	1.00	+	1.00		
DU2.	1.20	+	1.00	-	1.00		
DU3.	1.20	+	1.00			+	1.00
DU4.	1.20	+	1.00			-	1.00
DU5.	0.90			+	1.00		
DU6.	0.90			-	1.00		

DU7.	0.90	+	1.00
DU8.	0.90	-	1.00

Combinaciones para diseño a flexión

	C.M		C.V.		EX		EY
D1.	1.40						
D2.	1.20	+	1.60				
D3.	1.20	+	1.00	+	1.00	+	0.30
D4.	1.20	+	1.00	+	1.00	-	0.30
D5.	1.20	+	1.00	-	1.00	+	0.30
D6.	1.20	+	1.00	-	1.00	-	0.30
D7.	1.20	+	1.00	+	0.30	+	1.00
D8.	1.20	+	1.00	-	0.30	+	1.00
D9.	1.20	+	1.00	+	0.30	-	1.00
D10.	1.20	+	1.00	-	0.30	-	1.00
D11.	0.90			+	1.00	+	0.30
D12.	0.90			+	1.00	-	0.30
D13.	0.90			-	1.00	+	0.30
D14.	0.90			-	1.00	-	0.30
D15.	0.90			+	0.30	+	1.00
D16.	0.90			-	0.30	+	1.00
D17.	0.90			+	0.30	-	1.00
D18.	0.90			-	0.30	-	1.00

Combinaciones para diseño de columnas a corte

	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DC1.	1.20	+	1.00	+	3.00	+	0.90
DC2.	1.20	+	1.00	+	3.00	-	0.90
DC3.	1.20	+	1.00	-	3.00	+	0.90
DC4.	1.20	+	1.00	-	3.00	-	0.90
DC5.	1.20	+	1.00	+	0.90	+	3.00
DC6.	1.20	+	1.00	-	0.90	+	3.00
DC7.	1.20	+	1.00	+	0.90	-	3.00
DC8.	1.20	+	1.00	-	0.90	-	3.00
DC9.	0.90			+	3.00	+	0.90
DC10.	0.90			+	3.00	-	0.90
DC11.	0.90			-	3.00	+	0.90

DC12.	0.90	-	3.00	-	0.90
DC13.	0.90	+	0.90	+	3.00
DC14.	0.90	-	0.90	+	3.00
DC15.	0.90	+	0.90	-	3.00
DC16.	0.90	-	0.90	-	3.00

Combinaciones para diseño de vigas a corte

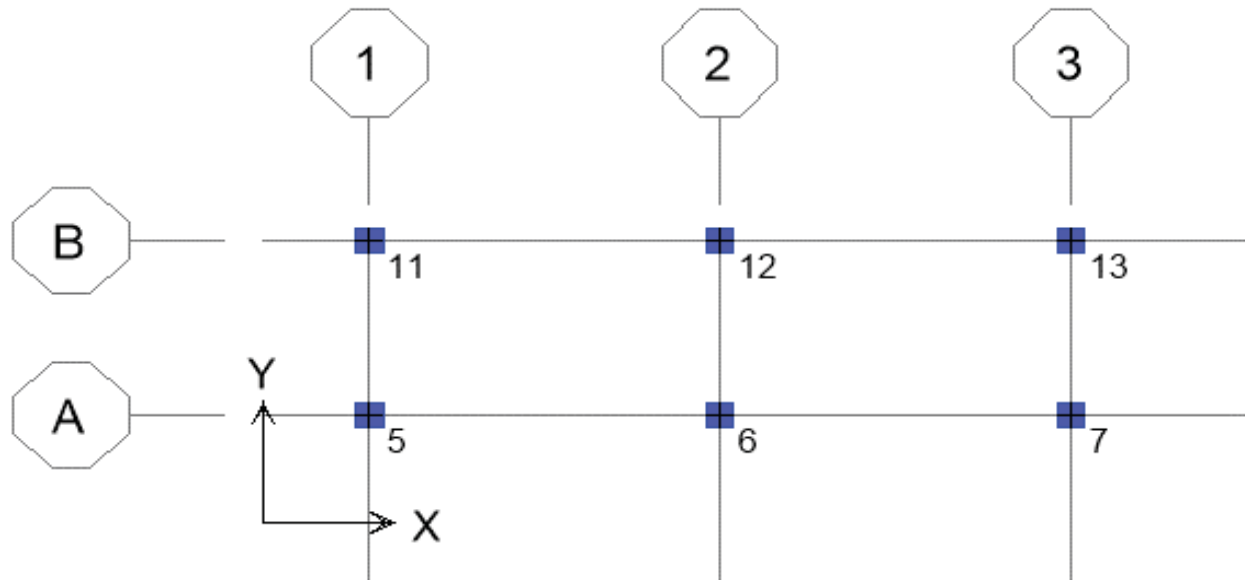
	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DV1.	1.20	+	1.00	+	2.00	+	0.60
DV2.	1.20	+	1.00	+	2.00	-	0.60
DV3.	1.20	+	1.00	-	2.00	+	0.60
DV4.	1.20	+	1.00	-	2.00	-	0.60
DV5.	1.20	+	1.00	+	0.60	+	2.00
DV6.	1.20	+	1.00	-	0.60	+	2.00
DV7.	1.20	+	1.00	+	0.60	-	2.00
DV8.	1.20	+	1.00	-	0.60	-	2.00
DV9.	0.90			+	2.00	+	0.60
DV10.	0.90			+	2.00	-	0.60
DV11.	0.90			-	2.00	+	0.60
DV12.	0.90			-	2.00	-	0.60
DV13.	0.90			+	0.60	+	2.00
DV14.	0.90			-	0.60	+	2.00
DV15.	0.90			+	0.60	-	2.00
DV16.	0.90			-	0.60	-	2.00

Combinaciones para diseño de cimentación

	C.M		C.V.		EX		EY
CIM1	1.00	+	1.00				
CIM2	1.00	+	0.75				
CIM3	1.00	+			0.70		
CIM4	1.00	+					0.70
CIM5	1.00	+	0.75	+	0.53		
CIM6	1.00	+	0.75			+	0.53
CIM7	0.90			+	0.70		
CIM8	0.90					+	0.70
CIM	envolvente de todas las combinaciones de cimentación						

Proyecto: IE Barranca - Baños

Identificación de nodos en la base:



Cargas a cimentación para cargas de servicio (Ton - m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	5	SERV	0.31	-0.11	6.43	0.05	0.28	0.00
BASE	6	SERV	-0.14	-0.20	12.56	0.14	-0.21	0.00
BASE	7	SERV	-0.08	-0.20	10.04	0.13	-0.14	0.00
BASE	11	SERV	0.30	0.14	3.32	-0.21	0.27	0.00
BASE	12	SERV	-0.14	0.19	8.08	-0.28	-0.21	0.00
BASE	13	SERV	-0.24	0.18	3.94	-0.29	-0.32	0.00

Cargas a cimentación para cargas de servicio con sismo (Ton - m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	5	CIM MAX	0.50	0.16	6.54	0.47	0.66	0.04
BASE	5	CIM MIN	0.03	-0.34	4.92	-0.38	-0.17	-0.03
BASE	6	CIM MAX	0.14	0.06	12.50	0.51	0.27	0.04
BASE	6	CIM MIN	-0.39	-0.39	9.86	-0.27	-0.63	-0.03
BASE	7	CIM MAX	0.16	0.16	10.15	0.66	0.29	0.04
BASE	7	CIM MIN	-0.30	-0.49	7.64	-0.45	-0.53	-0.03
BASE	11	CIM MAX	0.47	0.36	3.55	0.25	0.60	0.04
BASE	11	CIM MIN	0.05	-0.13	2.43	-0.61	-0.14	-0.03
BASE	12	CIM MAX	0.12	0.38	8.17	0.16	0.23	0.04
BASE	12	CIM MIN	-0.37	-0.07	6.38	-0.63	-0.60	-0.03
BASE	13	CIM MAX	0.00	0.47	4.23	0.32	0.10	0.04
BASE	13	CIM MIN	-0.42	-0.17	2.87	-0.80	-0.66	-0.03

Diseño de zapatas para cargas de servicio

1. Parámetros

$\sigma_{adm} =$	9.5 Ton/m ²
$f_c =$	210 kg/cm ²
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$F.S =$	1.50
$d' =$	0.075 m
$\phi V_c =$	5.76 kg/cm ²
Nivel viga de amarre =	-0.30 m
Nivel de cimentación=	-1.00 m
Altura de zapata =	0.70 m

2. Verificación de esfuerzos admisibles en el terreno

Nodo	Eje	Reacción (Ton)	Geometría de zapata				Sección de columna		Peso de zapata (Ton)	P _{TOTAL} (Ton)	σ (Ton/m ²)	Verificación
			L (m)	B (m)	H (m)	h (m)	Lc (m)	Bc (m)				
5	A-1	6.4	1.00	1.00	0.35		0.50	0.50	1.05	7.48	7.48	Cumple
6	A-2	12.6	1.30	1.30	0.35		0.50	0.50	1.63	14.19	8.40	Cumple
7	A-3	10.0	1.30	1.30	0.35		0.50	0.50	1.63	11.67	6.91	Cumple
11	B-1	3.3	1.00	1.00	0.35		0.50	0.50	1.05	4.37	4.37	Cumple
12	B-2	8.1	1.00	1.00	0.35		0.50	0.50	1.05	9.13	9.13	Cumple
13	B-3	3.9	1.00	1.00	0.35		0.50	0.50	1.05	4.99	4.99	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto						Sentido largo					
		Mu	P _{req}	P _{min}	As _{req}	As		Mu	P _{req}	P _{min}	As _{req}	As	
		(Ton.m)			(cm ² /m)			(Ton.m)			(cm ²)		
5	A-1	0.35	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.35	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
6	A-2	1.01	0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.01	0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
7	A-3	0.83	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.83	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
11	B-1	0.20	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.20	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
12	B-2	0.43	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.43	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
13	B-3	0.23	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.23	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48

4. Verificación esfuerzo cortante

Nodo	Eje	Sentido corto		Sentido largo	
		V _U (kg/cm ² /m)	Verificación	V _U (kg/cm ² /m)	Verificación
5	A-1	-0.10	Cumple	-0.10	Cumple
6	A-2	0.57	Cumple	0.57	Cumple
7	A-3	0.47	Cumple	0.47	Cumple
11	B-1	-0.06	Cumple	-0.06	Cumple
12	B-2	-0.12	Cumple	-0.12	Cumple
13	B-3	-0.07	Cumple	-0.07	Cumple

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _C (Ton)	Verificación
5	A-1	Esquina	1.94	94.42	Cumple
6	A-2	Borde	7.52	101.92	Cumple
7	A-3	Borde	5.89	101.92	Cumple
11	B-1	Borde	0.70	101.92	Cumple
12	B-2	Borde	2.60	101.92	Cumple
13	B-3	Borde	0.94	101.92	Cumple

Diseño de zapatas para cargas de servicio con sismo

1. Parámetros

$\sigma_{adm} =$	12.6 Ton/m ²
$f_c =$	210 kg/cm ²
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$F.S =$	1.50
$d =$	0.075 m
$\phi V_c =$	5.76 kg/cm ²
Nivel viga de amarre =	-0.20 m
Nivel de cimentación=	-1.00 m
Altura de zapata =	0.80 m

2. Verificación de esfuerzos admisibles en el terreno

Nodo	Eje	Reacción (Ton)	Geometría de zapata				Sección de columna		Peso de zapata (Ton)	P_{TOTAL} (Ton)	σ (Ton/m ²)	Verificación
			L (m)	B (m)	H (m)	h (m)	Lc (m)	Bc (m)				
5	A-1	6.5	1.00	1.00	0.35		0.50	0.50	1.11	7.65	7.65	Cumple
6	A-2	12.5	1.30	1.30	0.35		0.50	0.50	1.69	14.19	8.40	Cumple
7	A-3	10.2	1.30	1.30	0.35		0.50	0.50	1.69	11.84	7.01	Cumple
11	B-1	3.6	1.00	1.00	0.35		0.50	0.50	1.11	4.66	4.66	Cumple
12	B-2	8.2	1.00	1.00	0.35		0.50	0.50	1.11	9.28	9.28	Cumple
13	B-3	4.2	1.00	1.00	0.35		0.50	0.50	1.11	5.34	5.34	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto						Sentido largo					
		Mu	P_{req}	P_{min}	As _{req}	As		Mu	P_{req}	P_{min}	As _{req}	As	
		(Ton.m)			(cm ² /m)			(Ton.m)			(cm ²)		
5	A-1	0.36	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.36	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
6	A-2	1.01	0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.01	0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
7	A-3	0.84	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.84	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
11	B-1	0.22	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.22	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
12	B-2	0.44	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.44	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
13	B-3	0.25	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.25	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48

4. Verificación esfuerzo cortante

Nodo	Eje	Sentido corto		Sentido largo	
		V_U (kg/cm ² /m)	Verificación	V_U (kg/cm ² /m)	Verificación
5	A-1	-0.10	Cumple	-0.10	Cumple
6	A-2	0.57	Cumple	0.57	Cumple
7	A-3	0.48	Cumple	0.48	Cumple
11	B-1	-0.06	Cumple	-0.06	Cumple
12	B-2	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple
13	B-3	-0.07	Cumple	-0.07	Cumple

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	$P_{punz.}$ (Ton)	V_C (Ton)	Verificación
5	A-1	Esquina	1.95	94.42	Cumple
6	A-2	Borde	7.46	101.92	Cumple
7	A-3	Borde	5.94	101.92	Cumple
11	B-1	Borde	0.75	101.92	Cumple
12	B-2	Borde	2.60	101.92	Cumple
13	B-3	Borde	1.02	101.92	Cumple

VIGAS DE AMARRE

1. Se asume una sección: Según la NSR-10 numeral C.15.13.3, las dimensiones de las vigas de amarre debe establecerse en función de las solicitaciones que las afecten, dentro de las cuales se cuentan la resistencia a fuerzas axiales por razones sísmicas y la rigidez y características para efectos de diferencias de carga vertical sobre los elementos de cimentación y la posibilidad de ocurrencia de asentamientos totales y diferenciales.

Las vigas de amarre deben tener una sección tal que su mayor dimensión debe ser mayor o igual a $L/20$ para estructuras DES, $L/30$ para estructuras DMO y $L/40$ para estructuras DMI, donde L es la luz del elemento.

$$\begin{aligned}
 L \text{ (m)} &= 3.5 \\
 \text{Capacidad de disipación de energía:} & \quad \text{DMO} \quad \text{dimension mayor mínimo (m):} \quad 0.12 \\
 b \text{ (cm)} &= 30 \\
 h \text{ (cm)} &= 30 \quad \text{ok} \\
 d' \text{ (cm)} &= 7.5 \\
 d \text{ (cm)} &= 22.5 \\
 d/2 \text{ (cm)} &= 11.25 \\
 \rho &= 0.0033 \quad (\text{minimo}) \\
 A_s &= \rho * b * d \\
 A_s &= 2.23 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo positivo}) \\
 A_s &= 2.23 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo negativo})
 \end{aligned}$$

2. La viga debe ser capaz de transmitir de columna a columna un porcentaje de la carga que baja por la columna dicho porcentaje esta dado por $0.25A_a$ (NSR-10 A.3.6.4.2) donde $A_a = 0.15$ (Sucre, San Onofre)

$$0.25 A_m = 3.75\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{Máxima carga real que baja por la columna} &= 12 \quad \text{Ton} \\
 \text{Factor de carga} &= 1.5 \\
 \text{Carga última} &= 18.00 \quad \text{Ton}
 \end{aligned}$$

La fuerza axial que debe ser capaz de transmitir la viga de amarre a la columna adyacente (P_u) es:

$$P_u = 0.7 \quad \text{Ton}$$

El refuerzo que necesita la viga para resistir la fuerza axial en tensión es:

$$\begin{aligned}
 f_y &= 4200 \quad \text{kg/cm}^2 \\
 A_s &= 0.23 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo para toda la sección})
 \end{aligned}$$

3. El momento y el cortante que se generan cuando un elemento de cimentación sufre un asentamiento son

$$M = \frac{6EI\Delta}{L^2} \quad \quad V = \frac{12EI\Delta}{L^3}$$

Donde :

$$\begin{aligned}
 E &= \text{módulo de elasticidad del concreto} \\
 f'_c &= 210 \quad \text{kg/cm}^2 \\
 E_c &= 218820 \quad \text{kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I &= \text{inercia de la sección (la mitad para tener en cuenta la fisuración)} : I = \frac{bh^3}{24} \\
 I &= 0.00034 \quad \text{m}^4
 \end{aligned}$$

Δ = máximo asentamiento diferencial será

$$\Delta = 0.01 \text{ m}$$

L = Luz entre columnas

$$L = 3.50 \text{ m}$$

Luego:

$$\begin{aligned} M &= 3.6 \text{ Ton} \cdot \text{m} \\ \mu &= 5.4 \text{ Ton} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 2.1 \text{ Ton} \\ V_u &= 3.1 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Revisión de la sección asumida:

Flexión:

$$\rho = 0.0108 \text{ OK}$$

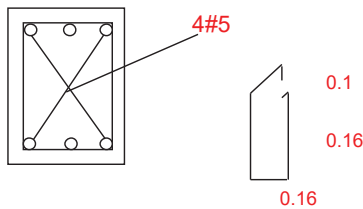
$$\begin{aligned} A_s &= 7.32 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo positivo}) \\ A_s &= 7.32 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo negativo}) \end{aligned}$$

Cortante: utilizar flejes # 3 ó #4

$$\begin{aligned} \phi \text{ Flejes} &= \#3 \\ \# \text{ de ramas} &= 2 \\ A_v &= 1.42 \text{ cm}^2 \\ \text{Separación} &= 20 \text{ cm} & \text{La menor entre: la mitad de la menor} \\ \phi v_c &= 6.53 \text{ kg/cm}^2 & \text{dimensión o 30 cm, de NSR-10 C.15.13.4=} & 20 \text{ cm} \\ v_u = V_u / (b \cdot d) &= 4.59 \text{ kg/cm}^2 \\ v_u - \phi v_c &= -1.94 \text{ kg/cm}^2 \\ s = (0.85 \cdot A_v \cdot f_y) / ((v_u - \phi v_c) \cdot b) &= -87.3 \end{aligned}$$

Resumen dimensionamiento Viga de Amarre

$$\begin{aligned} b &= 30 \text{ cm} \\ h &= 30 \text{ cm} \\ f'_c &= 210 \text{ kg/cm}^2 \\ f_y &= 4200 \text{ kg/cm}^2 \\ A_s &= 7.32 \text{ cm}^2 \\ \text{varilla} &= \#5 \\ A_s \text{ var} &= 1.99 \\ \text{Cantidad} &= 2 \\ \text{Flejes} &= 3 \\ \text{Sep} &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$



$$\text{FL3 c/.20 cm L} = 0.84 \text{ m}$$

Verificación de vigas de amarre

Capacidad de disipación de energía:

b =

h =

d' =

d =

f'c =

fy =

Refuerzo mínimo por transferencia de carga vertical:

As inf =

ρ =

ØMn =

DMO

30 cm

30 cm

7.5 cm

22.5 cm

210 kg/cm²

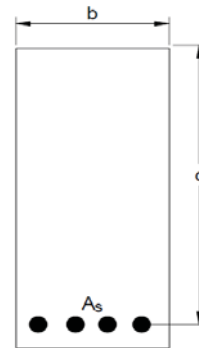
4200 kg/cm²

2#5

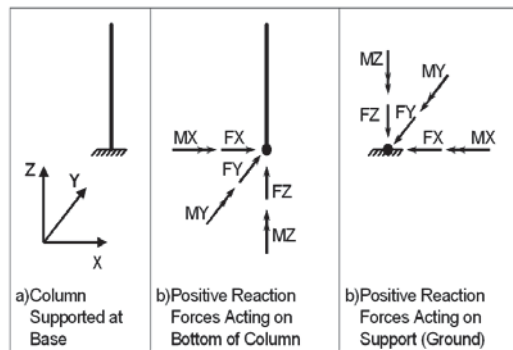
3.98 cm²

0.0059

3.15 Ton.m



Convención de signos



Punto	Combinación	Mx (Ton.m)	Verificación	ρ req	As req	My (Ton.m)	Verificación	ρ req	As req
5	D MAX	0.79	Cumple	-	-	1.009	Cumple	-	-
5	D MIN	-0.685	Cumple	-	-	-0.442	Cumple	-	-
6	D MAX	0.802	Cumple	-	-	0.574	Cumple	-	-
6	D MIN	-0.529	Cumple	-	-	-0.992	Cumple	-	-
7	D MAX	1.092	Cumple	-	-	0.562	Cumple	-	-
7	D MIN	-0.843	Cumple	-	-	-0.842	Cumple	-	-
11	D MAX	0.554	Cumple	-	-	0.927	Cumple	-	-
11	D MIN	-0.975	Cumple	-	-	-0.392	Cumple	-	-
12	D MAX	0.417	Cumple	-	-	0.513	Cumple	-	-
12	D MIN	-0.965	Cumple	-	-	-0.939	Cumple	-	-
13	D MAX	0.714	Cumple	-	-	0.351	Cumple	-	-
13	D MIN	-1.273	Cumple	-	-	-0.997	Cumple	-	-

1. Diseño de losa de contrapiso

La losa de contrapiso se ha diseñado con un modelo de elementos finitos en el software ETABS. Se ha diseñado un módulo típico de la losa de contrapiso de 2.50 m x 2.50 m.

1. Parámetros de diseño

- Losa de contrapiso

e = 0.10 m
f'c = 210 kg/cm²
fy = 4200 kg/cm²
E = 218820 kg/cm²

Módulo de reacción de subbrasante: 1100000 kg/m/m²

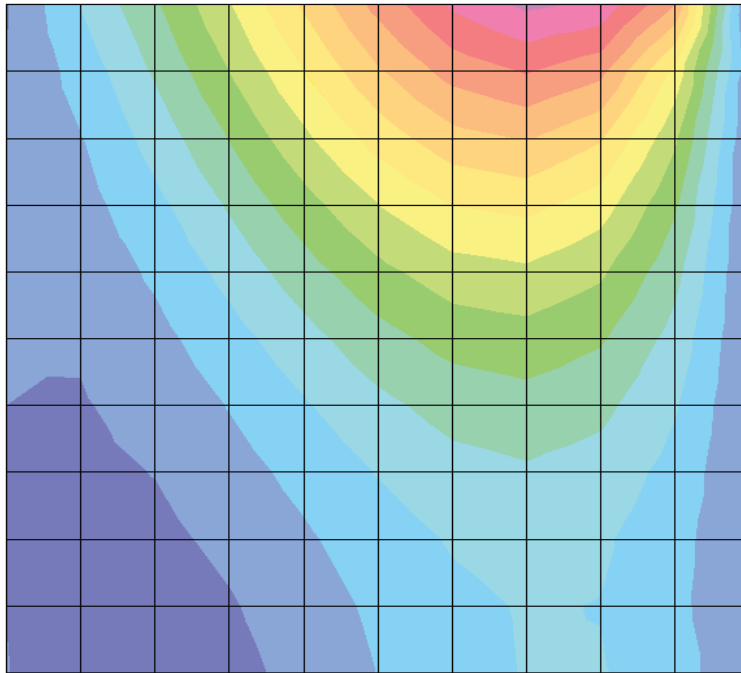
- Avalúo de cargas

Carga muerta					Ton/m²
	<i>Losa de contrapiso</i>	0.10	x	2.40	0.240
	<i>Acabados</i>				0.100
				C.M. =	0.340
Cargas vivas					Ton/m²
	<i>Corredores</i>				0.500

2. Diseño de losa de contrapiso

- Diagrama de momentos

Para analizar la losa de contrapiso se considera la condición de carga más crítica, es decir, la carga viva máxima más una carga puntual apoyada en una esquina de la losa:



$$M_U = 0.133 \text{ Ton.m/m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d' = 5.0 \text{ cm}$$

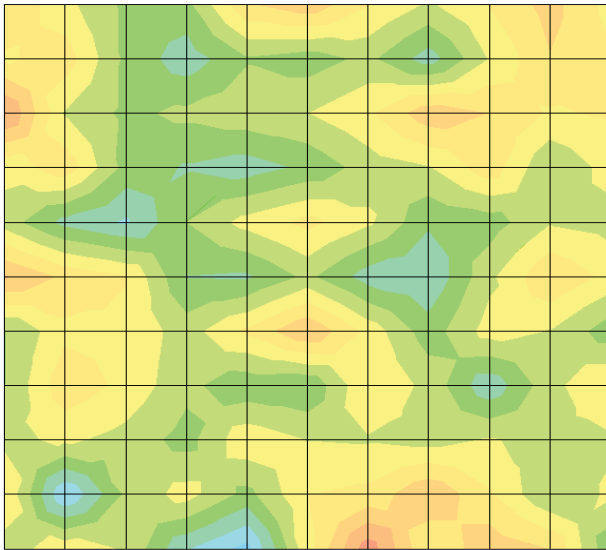
$$d = 5.0 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{req}} = 0.0014$$

$$A_{s_{\text{req}}} = 0.72 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s_{\text{min}}} = 0.90 \text{ cm}^2/\text{m}$$

- Diagrama de cortante



$$V_{\max} = 740 \text{ kg}$$

$$v_u = 1.48 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi = 0.75$$

$$\phi v_c = 5.76 \text{ kg/cm}^2$$

$$v_u < \phi v_c \quad \text{O.K}$$

3. Verificación de la capacidad admisible

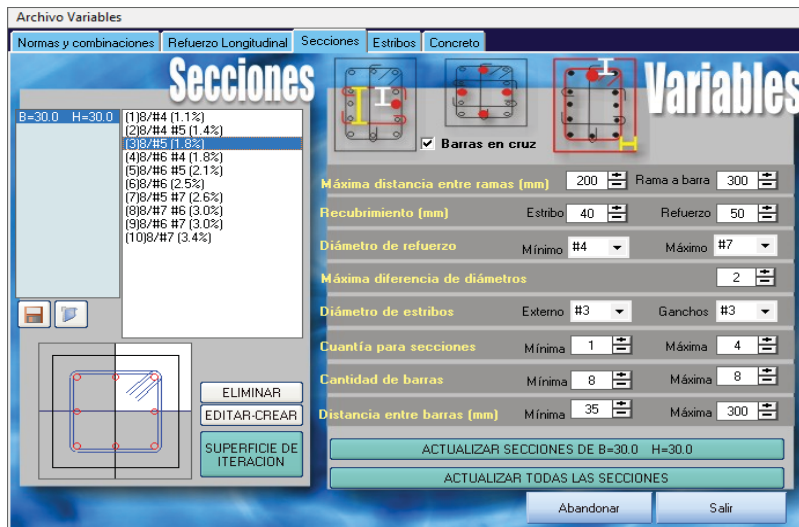
Se verifica la capacidad admisible en el terreno para las cargas de servicio, carga muerta + carga viva.

$$\sigma_{\text{act}} = 8.70 \text{ Ton/m}^2$$

$$\sigma_{\text{adm}} = 9.50 \text{ Ton/m}^2 \quad \text{O.K}$$

Verificación de cuantías mínimas y máximas en columnas

Sección	Dimensiones			ρ_{min}	$A_{s_{min}}$ (cm ²)	ρ_{max}	$A_{s_{max}}$ (cm ²)
Rectangular	30	x	30	0.01	9.00	0.04	36.00



Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de columnas

Columna Tipo 1 Son 6

Nivel	H Libre (m)	Placa (h) (m)	B (m)	H (m)	f'c (MPa)	M1 (Ton-m)	M2 (Ton-m)	P (Ton)	V (Ton)	Vc (Ton)	Cuantia	Comb	m/mr	Col/Vig Eje ppal	Col/vig Eje sec
Cubierta						-1.45	-1.33				8/#7 #8 (4.0%)	4	0.22	1.24	1.23
	2.90	.40	.30	.30	21			-14.24	2.46	6.87					
		.90				1.92	1.10				8/#7 #8 (4.0%)	3	0.23		

DISEÑO A CORTANTE DE COLUMNAS SEGÚN C.21.3.3.2

Concrete Column Design - Element Information

Concrete Column Design - Element Information

Story Level	Column Line	Section Name	Frame Type	RLLF Factor	L_Ratio Major	L_Ratio Minor	K Major	K Minor
CUB	C1	CL30X30	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C2	CL30X30	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C3	CL30X30	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C4	CL30X30	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C5	CL30X30	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C6	CL30X30	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Story Level	Column Line	Section Name	Column End	PMM Ratio or Rebar %	Flexural Rebar Area	Shear22 Rebar Area	Shear33 Rebar Area
CUB	C1	CL30X30	Top	0.371	0.003	2.561E-04	2.214E-04
CUB	C1	CL30X30	Bottom	0.444	0.003	2.561E-04	2.214E-04
CUB	C2	CL30X30	Top	0.372	0.003	7.273E-04	2.007E-04
CUB	C2	CL30X30	Bottom	0.451	0.003	7.273E-04	2.007E-04
CUB	C3	CL30X30	Top	0.395	0.003	6.947E-04	2.989E-04
CUB	C3	CL30X30	Bottom	0.513	0.003	6.947E-04	2.989E-04
CUB	C4	CL30X30	Top	0.339	0.003	2.448E-04	2.264E-04
CUB	C4	CL30X30	Bottom	0.433	0.003	2.448E-04	2.264E-04
CUB	C5	CL30X30	Top	0.323	0.003	7.604E-04	2.112E-04
CUB	C5	CL30X30	Bottom	0.441	0.003	7.604E-04	2.112E-04
CUB	C6	CL30X30	Top	0.369	0.003	5.111E-04	2.940E-04
CUB	C6	CL30X30	Bottom	0.520	0.003	5.111E-04	2.940E-04

REVISIÓN CUANTÍA MÍNIMA EN COLUMNAS C.21.3.5.

1. Propiedades de la sección

$$\begin{aligned} f'c &= 21 & \text{MPa} \\ f_y &= 420 & \text{MPa} \\ L &= 300 & \text{mm} \\ B &= 300 & \text{mm} \\ h_{\text{libre}} &= 2900 & \text{mm} \end{aligned}$$

2. Determinación L_o C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} h_{\text{libre}}/6 &= 483 & \text{mm} \\ L_{\text{máx}} &= 300 & \text{mm} \\ c &= 500 & \text{mm} \\ l_o &= 500 & \text{mm} \end{aligned}$$

3. Determinación separación mínima C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} \phi_b &= 5/8 & = & 15.9 & \text{mm} \\ \phi_{\text{est}} &= 3/8 & = & 9.5 & \text{mm} \\ (a) &= 127 & \text{mm} \\ (b) &= 152 & \text{mm} \\ (c) &= 100.0 & \text{mm} \\ (d) &= 150 & \text{mm} \\ S_o &= 100 & \text{mm} \end{aligned}$$

4. Determinación A_{sh} C.21.3.5.7

4.1 Sentido largo de la sección

$$\begin{aligned} N_{\text{ramas}} &= 2 & \#3 \\ s &= 75 & \text{mm} \\ bc &= 220 & \text{mm} \\ A_g &= 90000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 48400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 142 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 50 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 142 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 142 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

4.2 Sentido corto de la sección

$$\begin{aligned} N_{\text{ramas}} &= 2 & \#3 \\ s &= 75 & \text{mm} \\ bc &= 220 & \text{mm} \\ A_g &= 90000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 48400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 142 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 50 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 142 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 142 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

Verificación de cuantías mínimas y máximas en vigas

f'_c (MPa)	f_y (MPa)	Dimensiones (cm)	d' (cm)	ρ_{min}	$A_{s_{min}}$ (cm ²)	ρ_{max}	$A_{s_{max}}$ (cm ²)
21	420	20 x 40	6	0.0033	2.27	0.016	10.84
21	420	30 x 40	6	0.0033	3.40	0.016	16.26

Archivo

Normas y combinaciones: **Barras de Refuerzo** **Concreto** **Tendencia del refuerzo**

Grupo: **GRUPO 1** DE: **6**

☒ Refuerzo superior
☐ Refuerzo inferior

Refuerzo en secciones

Máxima diferencia (mm): 7
Diámetros diferentes: 2
Niveles de barras: 2

Barras según ancho

B Viga	Mínimo	Máximo
5 cm	1	2
10 cm	1	2
15 cm	2	3
20 cm	2	3
25 cm	2	4
30 cm	2	4
35 cm	3	5
40 cm	3	5
45 cm	3	6
50 cm	3	6

☐ Permitir 1N1 + 1N2

Tendencia

☐ Seccionado
☐ Compensado
☐ Compensado + Seccionado para L >= 23
☐ Continuo
☐ Apoyo - Apoyo

Ajustes

Igualar barras para dL(m) < 0.5
Unir Barras para d(m) < 0.5

☐ Recortes adicionales nudos
☐ Recortes adicionales centrales

Longitud máxima barras (m): 12

Refuerzo en nudos

☒ Centrar Refuerzo en Nudos con incrementos(m) <= 0.5
☒ Colocar Máximas barras en nudos

Protección del nudo en altura de Viga: 2

Traslapos

☒ Usar como MINIMO traslapos de tabla

Cuantía

Cuantía mínima: 0.0033

Variables para VIGAS ☒ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

Archivo

Normas y combinaciones: **Barras de Refuerzo** **Concreto** **Tendencia del refuerzo**

Grupo: **GRUPO 1** DE: **6**

☐ Refuerzo superior
☒ Refuerzo inferior

Refuerzo en secciones

Máxima diferencia (mm): 7
Diámetros diferentes: 1
Niveles de barras: 1

Barras según ancho

B Viga	Mínimo	Máximo
5 cm	1	2
10 cm	1	2
15 cm	2	3
20 cm	2	3
25 cm	2	4
30 cm	2	4
35 cm	3	5
40 cm	3	5
45 cm	3	6
50 cm	3	6

☐ Permitir 1N1 + 1N2

Tendencia

☐ Seccionado
☐ Compensado
☐ Compensado + Seccionado para L >= 2133
☐ Continuo
☐ Apoyo - Apoyo

Ajustes

Igualar barras para dL(m) < 0.5
Unir Barras para d(m) < 0.5

☐ Recortes adicionales nudos
☐ Recortes adicionales centrales

Longitud máxima barras (m): 12

Refuerzo en nudos

☐ Centrar Refuerzo en Nudos con incrementos(m) <= 0.5
☐ Colocar Máximas barras en nudos

Protección del nudo en altura de Viga: 2

Traslapos

☐ Usar como MINIMO traslapos de tabla

Cuantía

Cuantía mínima: 0.0033

Variables para VIGAS ☒ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

Diseño de vigas**101/Cubierta**

B=0.30 H=0.40 L=2.68			B=0.30 H=0.40 L=4.01			B=0.30 H=0.40 L=1.60		
Mu=-1.63 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-3.14 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-2.76 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-2.74 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-2.27 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-0.00 As =3.38 As(r)=3.47			
Mu=0.63 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=1.85 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=1.05 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.92 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=1.48 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.91 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.45 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.00 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.32 As =3.38 As(r)=3.47
Vu=-4.21	Vu=5.18	Vu=-4.74	Vu=4.63	Vu=-1.88	Vu=-1.14			

102/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=1.55			B=0.30 H=0.40 L=1.60		
Mu=-0.00 As =3.81 As(r)=3.47		Mu=-2.77 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-2.51 As =3.81 As(r)=3.47		Mu=-0.64 As =3.81 As(r)=3.47
Mu=0.08 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.00 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.55 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.84 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.50 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=1.30 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=-0.66		Vu=-2.13	Vu=-3.43		Vu=-2.98

103/Cubierta

B=0.20 H=0.40 L=2.68		B=0.20 H=0.40 L=4.01			B=0.20 H=0.40 L=1.60			
Mu=-0.11 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=-0.19 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=-0.21 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=-0.56 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=-0.57 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=-0.12 As =2.25 As(r)=2.31			
Mu=0.23 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.35 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.08 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.11 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.15 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.19 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.11 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.00 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.00 As =2.25 As(r)=2.31
Vu=-0.40	Vu=0.48	Vu=-0.40	Vu=0.53	Vu=-0.44	Vu=-0.11			

104/Cubierta

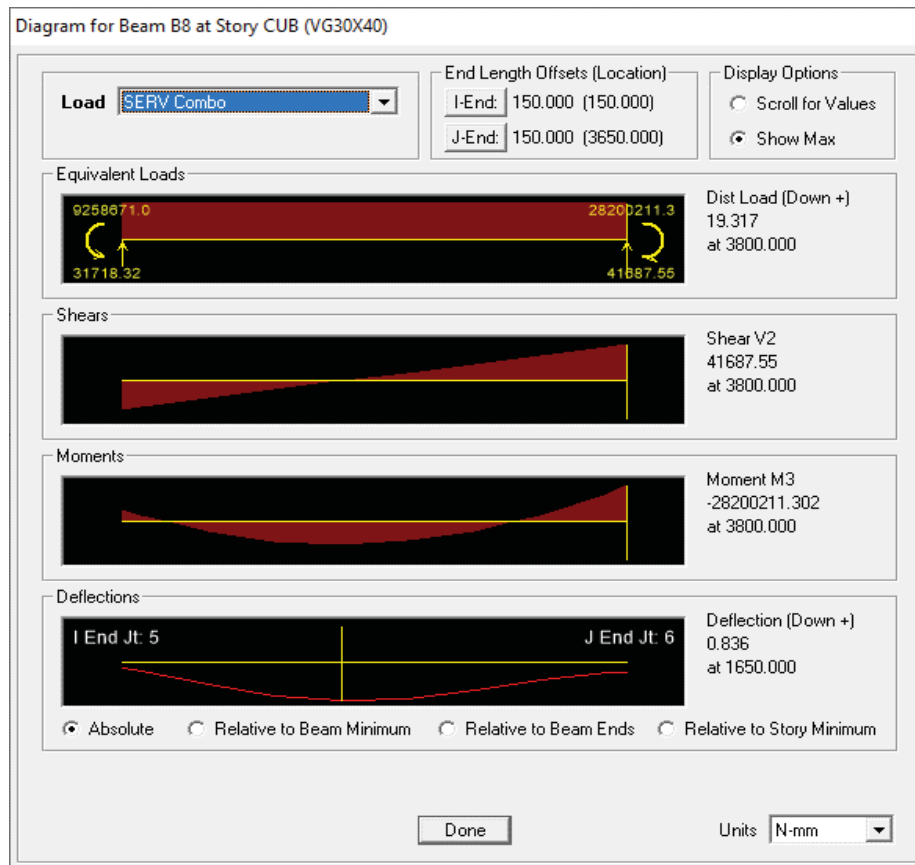
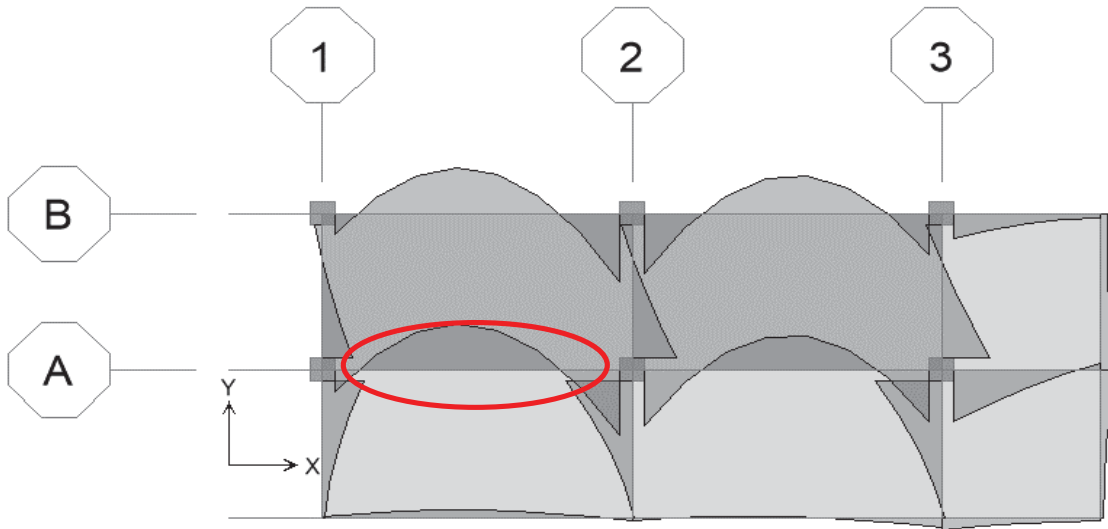
B=0.20 H=0.40 L=1.55			B=0.20 H=0.40 L=1.60		
Mu=-0.14 As =2.54 As(r)=2.31		Mu=-0.75 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=-0.60 As =2.54 As(r)=2.31		Mu=-0.35 As =2.54 As(r)=2.31
Mu=0.00 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.00 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.15 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.20 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.12 As =2.54 As(r)=2.31	Mu=0.12 As =2.54 As(r)=2.31
Vu=-0.11		Vu=0.66	Vu=-0.52		Vu=0.29

Verificación de resistencia a corte en vigas

f'_c (MPa)	f_y (MPa)	Dimensiones (cm)		d' (cm)	Refuerzo transversal mín.		ΦV_c (Ton)	ΦV_s (Ton)	ΦV_n (Ton)
21	420	30	x 40	6	2	#3 c./ 15	5.88	10.14	16.01
21	420	20	x 40	6	2	#3 c./ 15	3.92	10.14	14.06

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x40
Nivel: Cubierta



1. Cálculo del factor λ_{Δ}

$$\lambda_{\Delta} = \frac{\xi}{1 + 50\rho'}$$

$\xi =$ **2.00** (Para 5 años o mas)
 $\rho' =$ 0.0033
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.72**

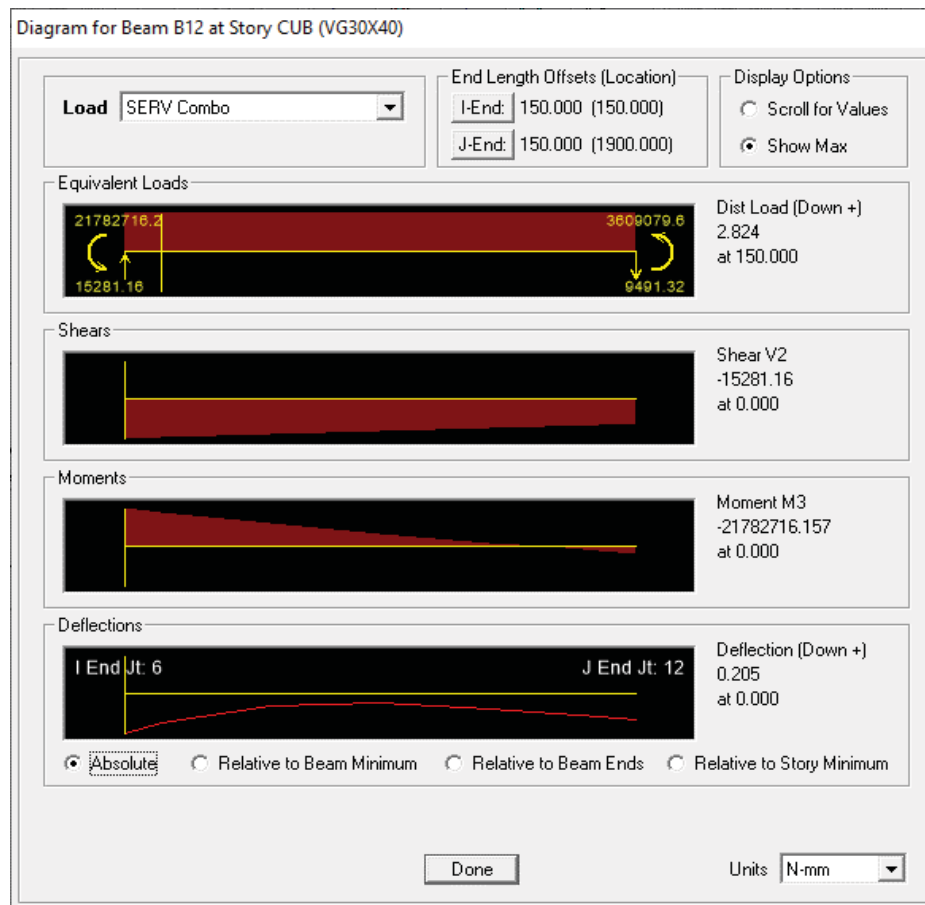
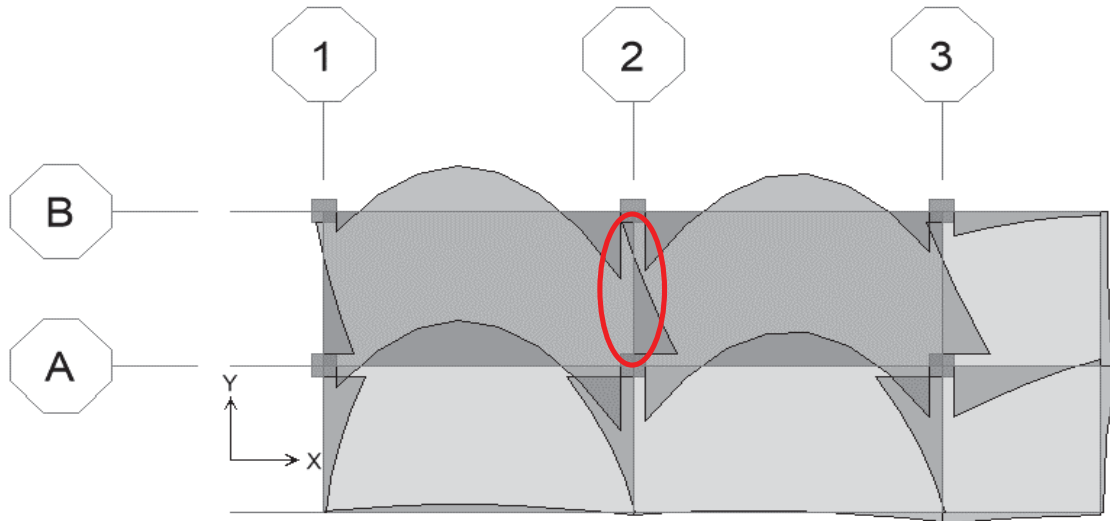
2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	0.77
Ie	mm ⁴	1.2.E+09
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	2.8.E+07
Ig	mm⁴	1.60.E+09
Icr	mm ⁴	8.0.E+08
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	200
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **0.08** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.01** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 0.14 **cm**
 $L =$ **3.50** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 0.73$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x40
Nivel: Cubierta



1. Cálculo del factor λ_{Δ}

$$\lambda_{\Delta} = \frac{\xi}{1 + 50\rho'}$$

$\xi =$ **2.00** (Para 5 años o mas)
 $\rho' =$ 0.0033
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.72**

2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	1.00
Ie	mm ⁴	1.7.E+09
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	2.2.E+07
Ig	mm⁴	1.60.E+09
Icr	mm ⁴	8.0.E+08
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	200
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta c.m =$ **0.02** **cm**
 $\Delta c.v =$ **0.00** **cm**
 $\Delta \text{ final} =$ 0.03 **cm**
 $L =$ **1.60** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 0.33$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Fuerzas de Viento NSR-10

Análisis para Etapa:	Funcionamiento
Tipo Edificación:	Componentes y Revestimientos
Sistema Estructural:	Clasificación de la Estructura:
Altura media de Cubierta (m):	Parcialmente Cerrado
Tipo de Elemento de Revestimiento:	3
Tipo de Cubierta del Elemento:	Cubiertas
Longitud del Elemento (m):	Cubiertas de una pendiente
Ancho Aferente del Elemento (m):	3.50
	1.95
Dimensión Horizontal de la Estructura (Paralela al Viento) (L) (m):	Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Viento)
Ángulo de la Cubierta (°)	9.55
Velocidad de Viento Básica (Km/h) (Ver Mapa):	3.67
Grupo de Uso de la Estructura:	150
Región de la Estructura (m):	III
Rugosidad del Terreno:	Región sin huracanes
Categoría de Exposición:	Rugosidad D
La Estructura cumple TODOS los Efectos Topográficos (Ver Ayuda):	D
	No

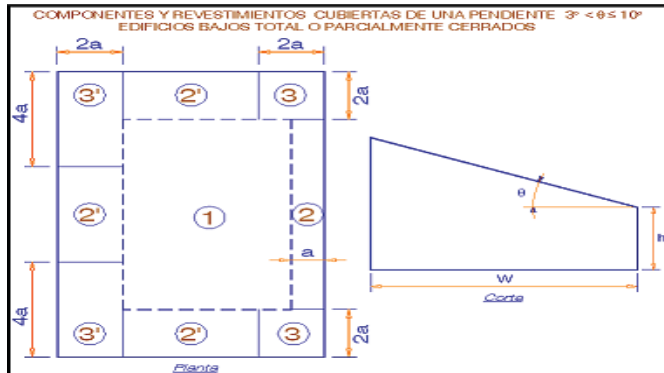
ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10 (Procedimiento Analítico)

enero 6 / 2021

Proyecto

Aprobó

Baño B1 DES
Análisis de fuerzas de viento

TIPO DE ESTRUCTURA:**Componentes y Revestimientos**

Tipo de Cubierta a la que pertenece el Elemento (TIPO DE CUBIERTA):	Cubiertas de una pendiente
Longitud del Elemento (m):	3.50
Aferencia del Elemento (Separación entre Correas) (m):	1
Área Efectiva contra Viento (m ²):	3.5
Altura Media de la Estructura (h) (m):	3
Dimensión Horizontal de la Estructura (Paralela al Viento) (L) (m):	1.95
Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Viento) (B) (m):	9.55
Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Barlovento) :	3.7
Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Sotavento) :	0
Período del Edificio (T) (seg):	0
Clasificación de la Estructura:	
ESTRUCTURA:	RIGIDA
EDIFICIO:	Parcialmente Cerrado
EDIFICIO:	Bajo
FLUJO DE VIENTO:	
TIPO DE CUBIERTA:	Una Pendiente
Velocidad de Viento Básica (Según Mapa) (V) (m/s):	42
Factor de Dirección de Viento (Kd):	0.85
Uso de la Estructura (grupo):	III
Tipo de Región de la Estructura (Clase):	Región sin huracanes
Factor de Importancia (I):	1.15



Memorias de cálculo

IE Barranca - Baño
Fecha

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10 (Procedimiento Analítico)

enero 6 / 2021

Proyecto

Aprobó

Baño B1 DES
Análisis de fuerzas de viento

Rugosidad de Terreno :	Rugosidad D
Altura de la Estructura por encima del Terreno (Z) (m):	3
Exponente para la ley potencial de la velocidad de ráfaga de 3 seg. (α) (-):	11.5
Altura nominal de la Capa Atmosférica Limite (Zg) (m):	213.4
Categoría de Exposición :	D
Coeficiente de Exposición de Presión por Velocidad (Kh):	1.01
Su Estructura cumple TODOS los Efectos Topográficos:	No
Factor Topográfico (Kzt):	1
Altura Equivalente de la Estructura (Zb) (m):	2
Factor de Escala de Longitud Integral (I) (m):	198.1
Exponente para la Ley Potencial (ϵ_b) (-):	1/8
Longitud Integral a Escala de la Turbulencia (Lzb) (m):	162
Factor de Respuesta del Entorno (Q) (-):	0.943
Intensidad de Turbulencia a la Altura zb (Izb) (-):	0.196
Factor Pico para Respuesta del Entorno y Viento respectivamente ($g_Q = g_v$) (-):	3.4
Velocidad de Viento Promedia por una hora a una altura z (V_{bzb}) (m/s):	28.098
Coeficiente de Amortiguamiento Critico (β) (-):	0
Frecuencia Natural del Edificio (η_1) (Hz):	0
Frecuencia para RL (η_{RL}) (Hz):	0
Frecuencia para RB (η_{RB}) (Hz):	0
Frecuencia para Rh (η_{Rh}) (Hz):	0
Factor de Respuesta para L (RL) (-):	1
Factor de Respuesta para B (RB) (-):	1
Factor de Respuesta para h (Rh) (-):	1
Frecuencia Reducida (N1) (-):	0
Valor (Rn) (-):	0
Factor de Respuesta de Resonancia (R) (-):	0
Factor Pico para Respuesta de Resonancia (g_R) (-):	0
Presión de Velocidad (qh) (Kg/m ²):	106.39
Factor de Efecto Ráfaga (G) (-):	0.897



Memorias de cálculo

IE Barranca - Baño
Fecha

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10 (Procedimiento Analítico)

enero 6 / 2021

Proyecto

Aprobó

Baño B1 DES
Análisis de fuerzas de viento

Coeficiente de Presión Interna (GCpi+) (-):	0.55
Coeficiente de Presión Interna (GCpi-) (-):	-0.55
a (m):	1

Coeficientes de Presión Externa CUBIERTA Edificios Bajos (C & R):

Zona 1	GCp+ (-)	0.22
	GCp- (-)	-1.1
Zona 2	GCp+ (-)	0.22
	GCp- (-)	-1.243
Zona 2'	GCp+ (-)	0.22
	GCp- (-)	-1.552
Zona 3	GCp+ (-)	0.22
	GCp- (-)	-1.491
Zona 3'	GCp+ (-)	0.22
	GCp- (-)	-2.151

Presiones de Diseño CUBIERTA (Cubiertas de una pendiente $3^\circ < \theta \leq 10^\circ$) Edificios Bajos (C & R):

Zona 1	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-35.109
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	81.92
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-175.543
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-58.514
Zona 2	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-35.109
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	81.92
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-190.757
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-73.728
Zona 2'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-35.109
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	81.92
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-223.632
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-106.603
Zona 3	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-35.109
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	81.92
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-217.142
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-100.113
Zona 3'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-35.109
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	81.92
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-287.359
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-170.33

*El NSR-10 (B. 6.1.3) estipula que la presión de diseño no será menor de 0.40kN/m² (40 kg/m²)

Correas de Cubiertas

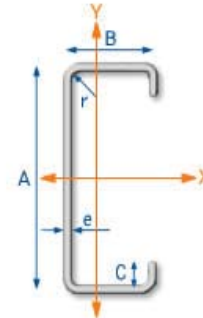
enero 6 / 2021

Proyecto

Aprobó

Baño B1 DES
Diseño de correas**Tipo de sección:** Perlín C**Materiales**

Módulo de elasticidad del acero E (kg/cm ²):	2040000
Esfuerzo de fluencia del Perlín Fy (kg/cm ²):	3500
Esfuerzo último del perlín Fu (kg/cm ²):	4570

Número de luces: 1 Luz

Separación correas S(m): 1

Pendiente de la cubierta M (%): 6.4

Tensores a: L/2

Cargas Sobreimpuestas

Tipo de teja: Trapezoidal (10Kg/m²)

Elementos varios: Lámparas (4Kg/m²)

Carga viva (kg/m²): 50

Granizo (kg/m²): 100

Otro adicional a los anteriores (kg/m²): 0.00

Viento en succión (kg/m²): -287

Viento en presión (kg/m²): 82

Notas:

- Viento en succión con signo negativo (-).

-La carga de granizo que aparece por defecto es sugerida por el programa de acuerdo a la pendiente de la cubierta. Recuerde que las regiones ubicadas a menos de 2000m sobre el nivel del mar no se debe tener en cuenta la carga de granizo.

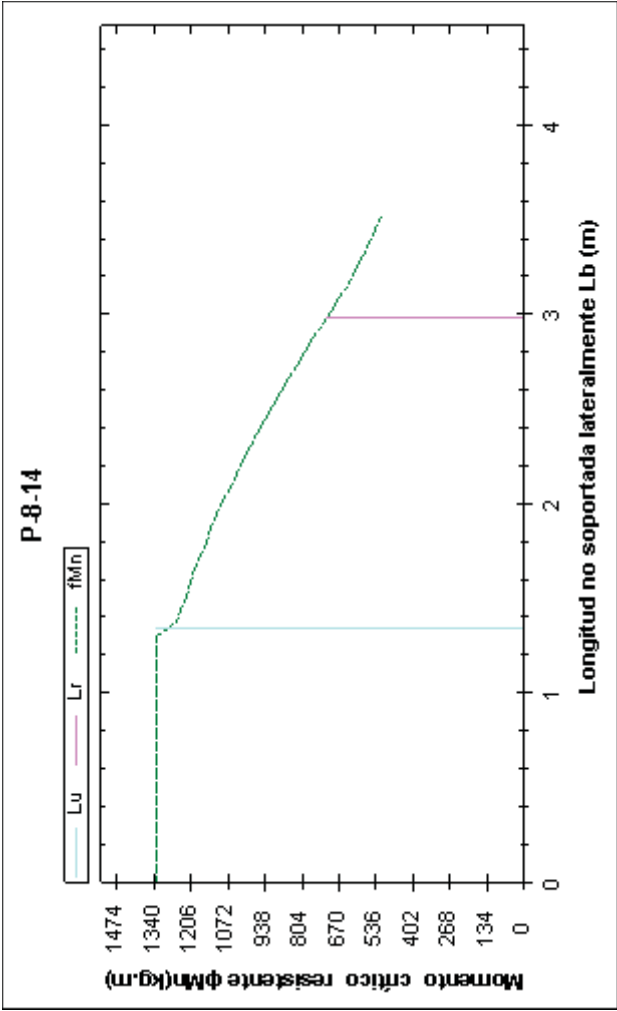
Selección: P-8-14

Designación	Peso negro Kg/m	Momento último Mu (kg-m)	Cortante último Vu (kg)	$(M_{ux}/\phi M_{nx}) + (M_{uy}/\phi M_{ny})$	$(M_{ux}/\phi M_{nx})^2 + (V_{ux}/\phi V_{nx})^2$
P-10-18	3.73	677.33	774.09	0.99	N/A
P3-10-18	4.01	676.95	773.65	0.91	N/A
P-8-16	4.07	676.86	773.56	0.93	N/A
P-9-16	4.37	676.45	773.09	0.79	N/A
P3-8-16	4.41	676.39	773.02	0.83	N/A
P-6-14	4.63	676.09	772.68	0.86	N/A
P-10-16	4.67	676.04	772.61	0.71	N/A
P3-9-16	4.71	675.98	772.55	0.72	N/A
P3-10-16	5.01	675.57	772.08	0.66	N/A
P3-6-14	5.08	675.47	771.97	0.8	N/A
P-150-12	5.2	675.31	771.78	0.87	N/A
P-12-16	5.26	675.23	771.69	0.61	N/A
P-8-14	5.42	675.01	771.44	0.58	N/A
P3-12-16	5.61	674.74	771.14	0.56	N/A
P-125-11	5.65	674.69	771.07	0.99	N/A
P-6-12	5.78	674.51	770.87	0.68	N/A
P-9-14	5.82	674.46	770.81	0.49	N/A
P-14-16	5.86	674.4	770.74	0.53	N/A
P3-8-14	5.88	674.37	770.71	0.54	N/A
P-10-14	6.22	673.91	770.18	0.42	N/A
P-150-11	6.24	673.88	770.15	0.68	N/A
P3-9-14	6.28	673.82	770.08	0.46	N/A
P3-6-12	6.36	673.71	769.96	0.61	N/A
P3-10-14	6.68	673.27	769.45	0.4	N/A
P-8-12	6.78	673.14	769.3	0.45	N/A
P-6-11	6.94	672.92	769.05	0.58	N/A
P-12-14	7.02	672.81	768.92	0.34	N/A
P-9-12	7.28	672.45	768.51	0.38	N/A
P3-8-12	7.35	672.35	768.4	0.41	N/A
P3-12-14	7.48	672.17	768.2	0.33	N/A
P3-6-11	7.63	671.97	767.96	0.5	N/A
P-10-12	7.78	671.76	767.73	0.33	N/A
P-14-14	7.82	671.71	767.66	0.3	N/A
P3-9-12	7.85	671.66	767.62	0.35	N/A
P-8-11	8.14	671.26	767.16	0.38	N/A
P3-10-12	8.35	670.98	766.83	0.3	N/A
P-9-11	8.73	670.45	766.23	0.32	N/A
P-12-12	8.77	670.4	766.17	0.26	N/A
P3-8-11	8.82	670.33	766.09	0.34	N/A
P-10-11	9.33	669.63	765.29	0.28	N/A
P3-12-12	9.35	669.6	765.26	0.24	N/A
P3-9-11	9.42	669.5	765.15	0.29	N/A

<div><div>CORPACERO Pioneros, Líderes y Expertos</div></div>	Memorias de cálculo	Fecha
	Correas de Cubiertas	enero 6 / 2021
Proyecto		Aprobó
Baño B1 DES		
Diseño de correas		

43

Propiedades Físicas y Geométricas	
A (cm):	20.32
B (cm):	6.35
C (cm):	1.91
CALIBRE:	14
ESPESOR, e (cm):	0.2
PESO NEGRO (kg/m):	5.42
PESO GALV (kg/m):	5.47
ÁREA BRUTA (cm²):	7.03
ÁREA EFECTIVA (cm²):	4.52
I _x (cm4):	427.86
I _{ex} (cm4):	414.87
S _x (cm³):	42.11
S _{xe} (cm³):	40.01
I _y (cm4):	36.3
I _{ey} (cm4):	36.3
S _y (cm³):	7.86
S _{ye} (cm³):	7.43
r _x (cm):	7.80
r _y (cm):	2.27
X _{cg} (cm):	-4.33
Y _{cg} (cm):	0
J (cm4):	0.09
C _w (cm6):	2953.9



Cargas Gravitacionales	
Carga muerta - D (kg/m²):	19.42
Carga viva de cubierta - L _r (kg/m²):	50
Carga de granizo - G (kg/m²):	100
Viento en presión (kg/m²):	82
Viento en succión (kg/m²):	-287



CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Memorias de cálculo

Correas de Cubiertas

Fecha
enero 6 / 2021

Aprobó

Proyecto

Baño B1 DES
Diseño de correas

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Carga Última En Dirección Horizontal w/h(Kg/m)			Carga Última En Dirección Vertical w/v(Kg/m)		
	w/ucm = ycd	w/ G = y (g)	w/ u	w/cm = ycd	w/ G = y (g)	w/Cw/p = yCw/ w/Cw/s = yCw/ w/u
1.4CM+0CV+0W	1.74	0	1.74	27.13	0	0
1.2CM+1.6CV+0W	1.49	10.22	11.71	23.26	159.67	0
1.2CM+1.6CV+0.8W	1.49	10.22	11.71	23.26	159.67	-229.6
1.2CM+0.5CV+1.6W	1.49	3.19	4.68	23.26	49.9	131.2
1.2CM+1CV+0W	1.49	6.39	7.88	23.26	99.8	0
0.9CM+0CV+1.6W	1.12	0	1.12	17.44	0	131.2
0.9CM+0CV+0W	1.12	0	1.12	17.44	0	0

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Momento Último Mu(kg m)		Cortante Último Vu(kg)	
	Muy	Mux	Vuy	Vux
1.4CM+0CV+0W	0.66	41.55	0.67	47.48
1.2CM+1.6CV+0W	4.48	280.11	4.49	320.13
1.2CM+1.6CV+0.8W	4.48	380.36	4.49	434.69
1.2CM+0.5CV+1.6W	1.79	-589.7	1.79	673.94
1.2CM+1CV+0W	3.01	188.42	3.02	215.34
0.9CM+0CV+1.6W	0.43	-675.01	0.43	771.44
0.9CM+0CV+0W	0.43	26.71	0.43	30.52

Mux = 675 kg.m
Muy = 4 kg.m
Vux = 771 kg

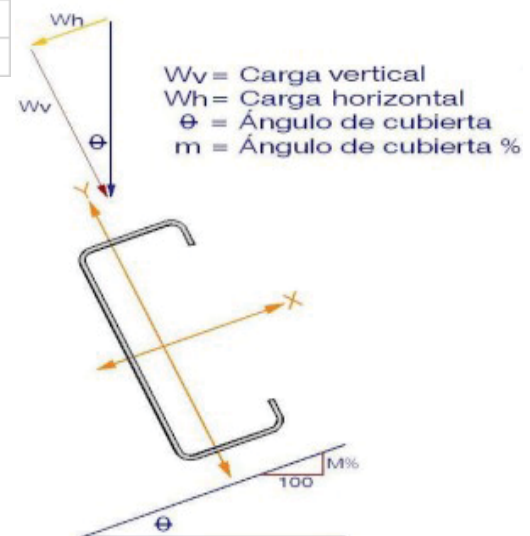
Diseño: Jairo Andrés Meza

Capacidades de la sección

Mnx (kg-m):	1400
Mny (kg-m):	260
Mnrx (kg-m):	709
Vnx (kg):	3769
Condición de soporte lateral:	2
Lb (m) (Longitud no arriostrada):	1.75
Lu (m):	1.35
Lr (m):	2.99
Cb:	1.3
Fe (kg/cm ²):	9401.41
Fc (kg/cm ²):	3362.67
ϕMnx (kg-m):	1210.95
ϕMny (kg-m):	247

Análisis De Deflexiones

Inercia de la sección Ixe (cm ⁴):	415	
Δy (cm) CV:	0.231	
Δadm (cm) CV: L/240=	1.458	OK
Δy (cm) CM+(CV ó G):	0.276	
Δadm (cm) CM+(CV ó G): L/180=	1.944	OK
Δy (cm) CV en voladizo:	0	
Δadm (cm) CV en voladizo: L/180=	0	NA
Δy (cm) CM+(CV ó G) en voladizo:	0	
Δadm (cm) CM+(CV ó G) en voladizo: L/120=	0	NA



DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
Diseño de muros divisorios de altura total

Proyecto: IE Barranca - Baños

Las fuerzas sísmicas de diseño (Fp) se calculan así:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \quad (\text{A.9.4-1})$$

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s) h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq} \quad (\text{A.9.4-2})$$

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

Tipo de muro =	Muro en mampostería de perforación vertical
Clase de desempeño =	Superior
a_p =	1.00 <i>Muro divisorio de altura total (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepisos:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

2. Análisis de fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
A_s =	0.40	<i>(Espectro elástico de diseño para $T=0$)</i>	

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W muro (Tonf)	F_p mín. (Tonf.)	F_p muro. (Tonf.)
Cubierta	3.00	3.00	1.33	0.53	2.60	0.67	0.042	0.120

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.120	0.08	10.0	8.0	6.0	0.40	1#3	0.060	1#3

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
Diseño de muros divisorios de altura parcial

Proyecto: IE Barranca - Baños

Las fuerzas sísmicas de diseño (Fp) se calculan así:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \quad (\text{A.9.4-1})$$

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s) h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq} \quad (\text{A.9.4-2})$$

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

Tipo de muro =	Muro en mampostería de perforación vertical
Clase de desempeño =	Superior
a_p =	2.50 <i>Muro divisorio de altura parcial (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepisos:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

2. Análisis de fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
S_s =	0.40		(Espectro elástico de diseño para $T=0$)

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W muro (Tonf)	F_p mín. (Tonf.)	F_p muro. (Tonf.)
Cubierta	3.00	3.00	1.33	0.53	1.50	0.39	0.024	0.173

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.173	0.13	10.0	8.0	6.0	0.67	1#3	0.173	1#3

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
Diseño de muros de fachada de altura total

Proyecto: IE Barranca - Baños

Las fuerzas sísmicas de diseño (F_p) se calculan así:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \quad (\text{A.9.4-1})$$

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s) h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq} \quad (\text{A.9.4-2})$$

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

Tipo de muro =	Muro en mampostería de perforación vertical
Clase de desempeño =	Superior
a_p =	1.00 <i>Facahdas de altura total (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepiso:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

2. Análisis de fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
A_s =	0.40	<i>(Espectro elástico de diseño para $T=0$)</i>	

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W_{muro} (Tonf)	F_p mín. (Tonf.)	F_p muro. (Tonf.)
Cubierta	3.00	3.00	1.33	0.53	2.60	0.67	0.042	0.120

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

El diseño de los conectores se realiza para una fuerza de $3.0F_p$, de acuerdo con A.9.4.10.

Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.120	0.08	10.0	8.0	6.0	0.40	1#3	0.180	1#3

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
Diseño de muros de fachada de altura parcial

Proyecto: IE Barranca - Baños

Las fuerzas sísmicas de diseño (F_p) se calculan así:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \quad (\text{A.9.4-1})$$

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s) h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq} \quad (\text{A.9.4-2})$$

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

Tipo de muro =	Muro en mampostería de perforación vertical
Clase de desempeño =	Superior
a_p =	2.50 <i>Fachadas de altura parcial (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepisos:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

2. Análisis de fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
S_s =	0.40		(Espectro elástico de diseño para $T=0$)

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W_{muro} (Tonf)	F_p mín. (Tonf.)	F_p muro. (Tonf.)
Cubierta	3.00	3.00	1.33	0.53	1.50	0.39	0.024	0.173

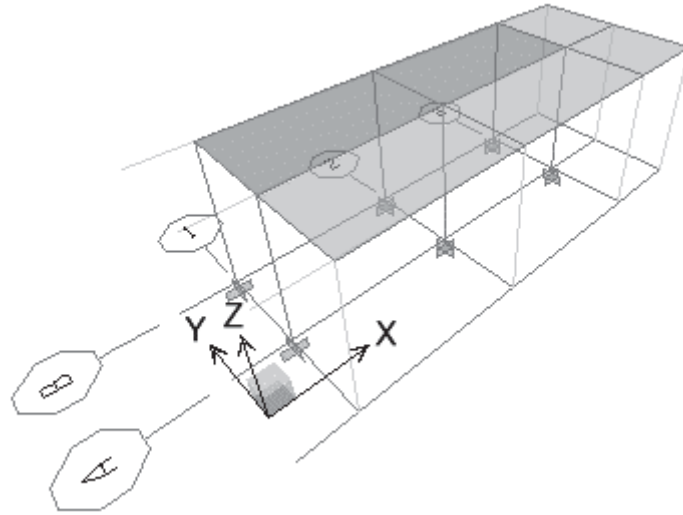
3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

El diseño de los conectores se realiza para una fuerza de $3.0F_p$, de acuerdo con A.9.4.10.

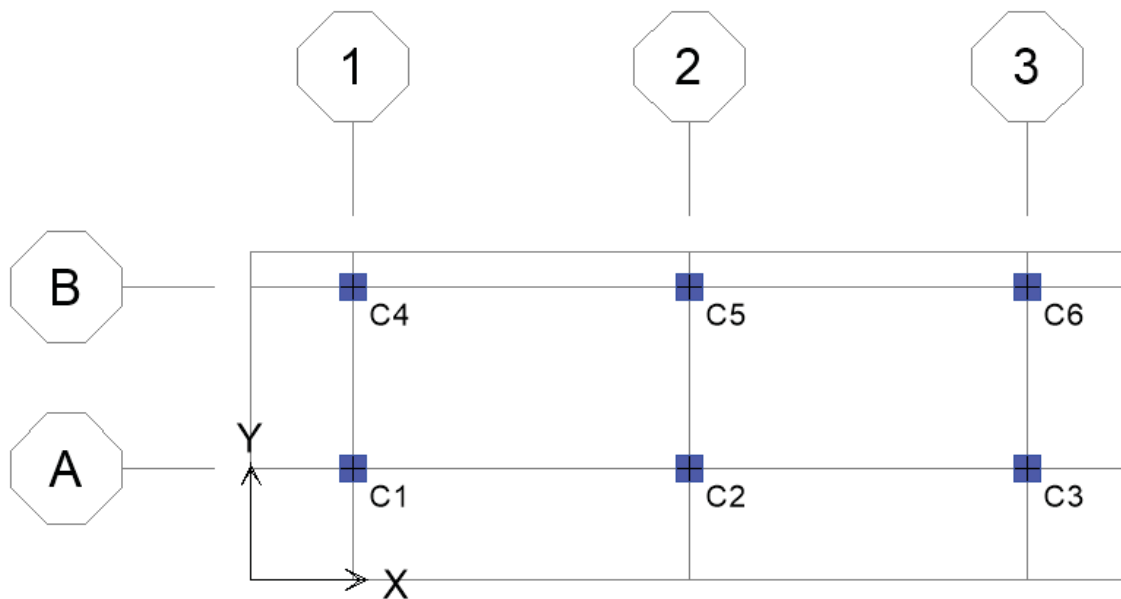
Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.173	0.13	10.0	8.0	6.0	0.67	1#3	0.518	1#3

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

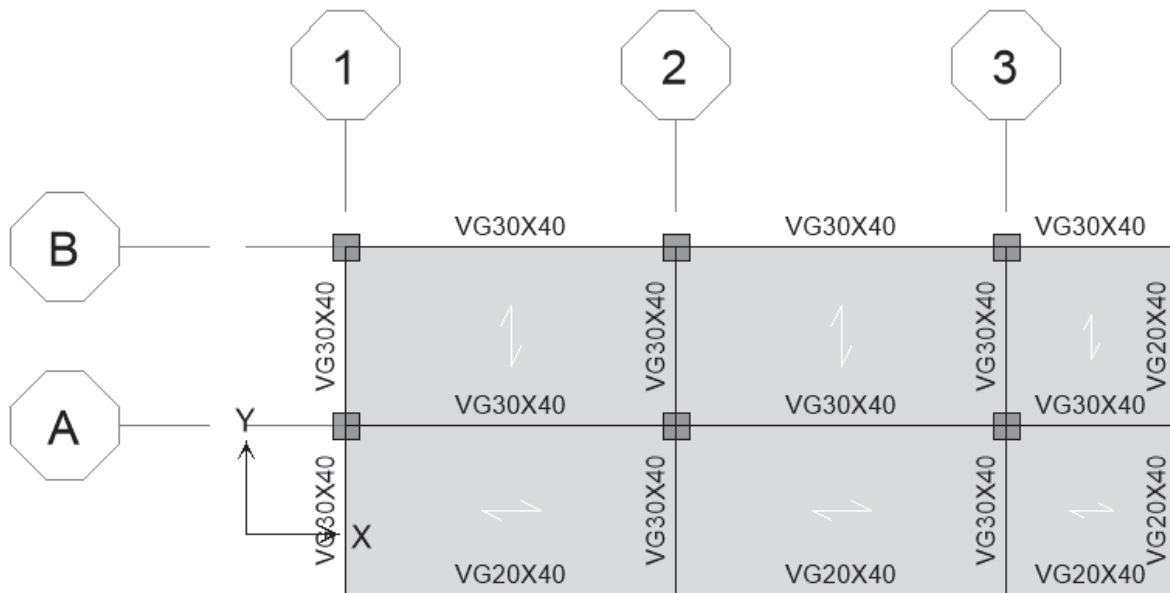
1. Modelo tridimensional



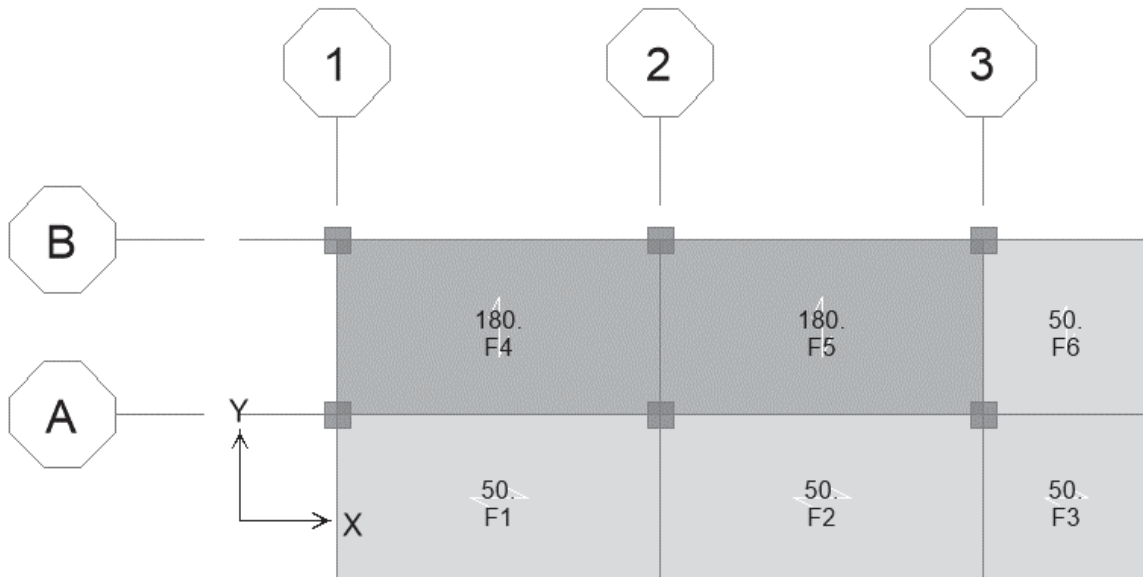
2. Identificación de columnas



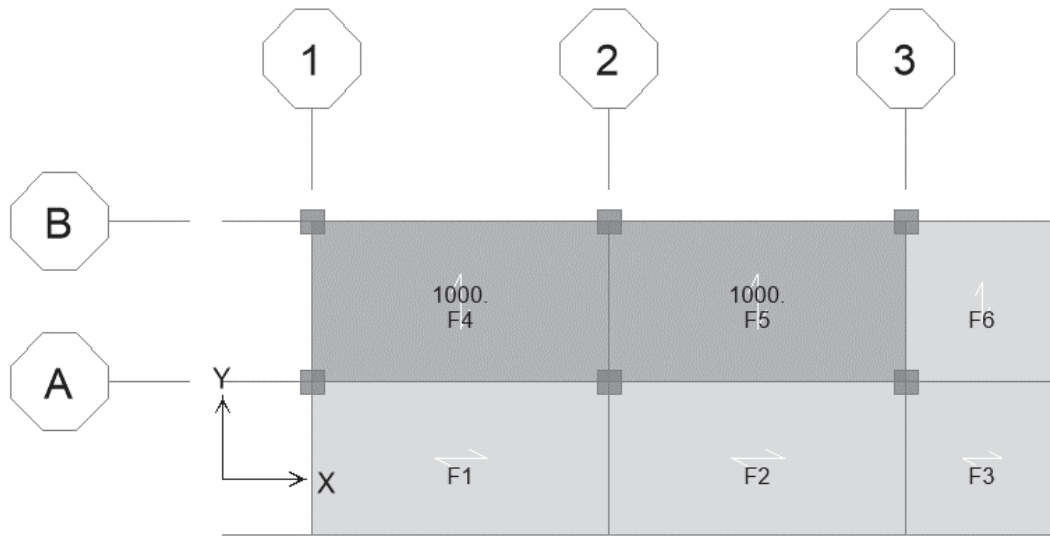
3. Identificación de vigas N.E+3.00



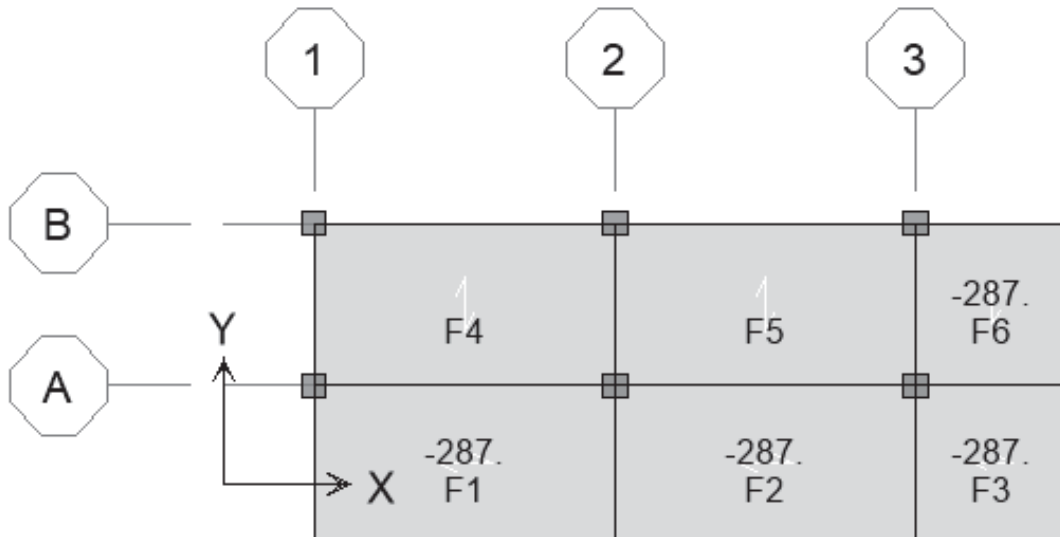
4. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta y carga viva aplicada (kgf/m²)



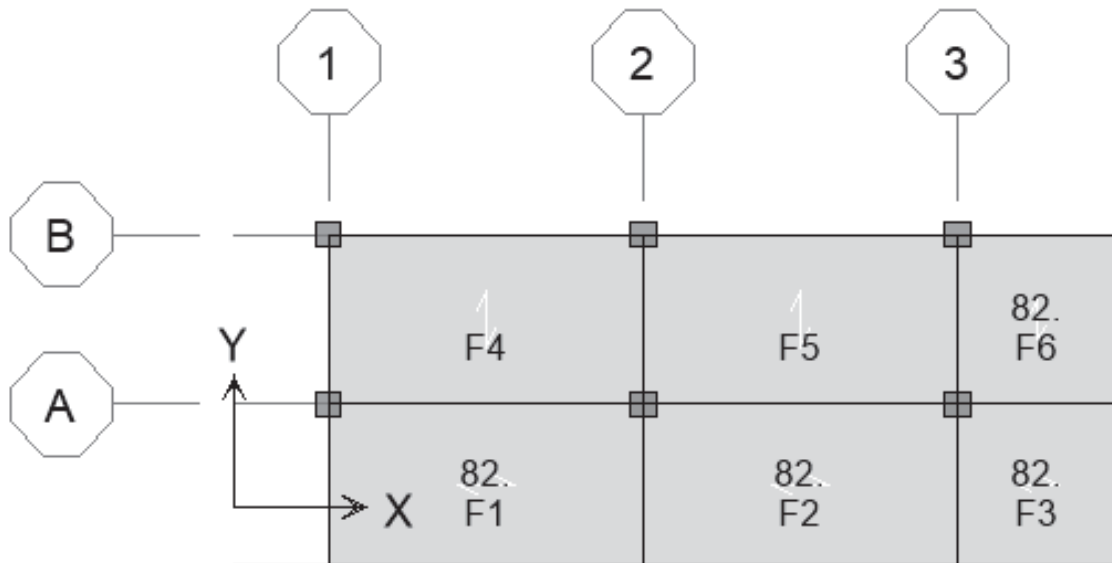
5. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta y carga muerta aplicada (kgf/m^2)



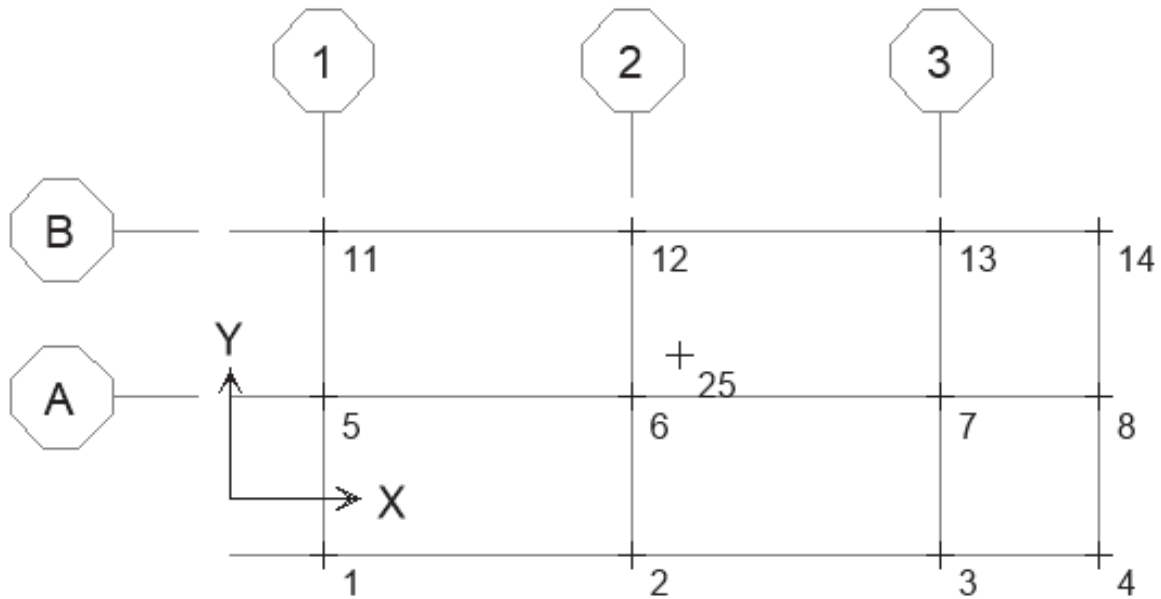
6. Asignación de cargas de viento en succión (kgf/m^2)



7. Asignación de cargas de viento en presión (kgf/m^2)



8. Identificación de nodos



**DATOS DE ENTRADA
MODELO ESTRUCTURAL**

S T O R Y D A T A

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
CUB	None	3.300	3.000
BASE	None		-0.300

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

NAME	TYPE	X	Y	ROTATION	BUBBLESIZE	VISIBLE
GLOBAL	Cartesian	0.000	0.000	0.00000	1.250	Yes

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

SYSTEM NAME	GRID DIR	GRID ID	GRID TYPE	GRID HIDE	BUBBLE LOC	GRID COORDINATE
GLOBAL	X	1'	Sec	Yes	Top	0.000
GLOBAL	X	1	Primary	No	Top	1.150
GLOBAL	X	2	Primary	No	Top	4.950
GLOBAL	X	3	Primary	No	Top	8.750
GLOBAL	X	3'	Sec	No	Top	10.700
GLOBAL	Y	A'	Sec	No	Left	-0.700
GLOBAL	Y	A	Primary	No	Left	1.250
GLOBAL	Y	B	Primary	No	Left	3.300

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

MASS	LATERAL	LUMP MASS
FROM	MASS ONLY	AT STORIES

Masses	Yes	Yes
--------	-----	-----

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

ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL MASS tons	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
Column	CONC21	4.28	6	
Beam	CONC21	10.74	17	0
Floor	CONCPL	9.03		

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

SECTION	ELEMENT TYPE	NUMBER PIECES	TOTAL LENGTH meters	TOTAL MASS tons	NUMBER STUDS
VG30X40	Beam	12	31.100	8.14	0
CL30X30	Column	6	19.800	4.28	
VG20X40	Beam	5	13.550	2.60	0
PL	Floor			1.85	
PLC	Floor			7.18	

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

STORY	ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL WEIGHT tons	FLOOR AREA m2	UNIT WEIGHT kg/m2	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
CUB	Column	CONC21	4.28	38.200	111.9581	6	
CUB	Beam	CONC21	10.74	38.200	281.0890	17	0
CUB	Floor	CONCPL	9.03	38.200	236.2580		
SUM	Column	CONC21	4.28	38.200	111.9581	6	
SUM	Beam	CONC21	10.74	38.200	281.0890	17	0
SUM	Floor	CONCPL	9.03	38.200	236.2580		
TOTAL	All	All	24.04	38.200	629.3051	23	0

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

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	THERMAL COEFF	SHEAR MODULUS
A500GRC	Iso	Steel	All	2.000E+10	0.3000	1.1700E-05	7692307692

CONC	Iso	Concrete	All	2531050654.1	0.2000	9.9000E-061054604439.2
CONCPL	Iso	Concrete	All	218800000.00	0.2000	9.9000E-06 91166666.67
CONC21	Iso	Concrete	All	2180000000.0	0.2000	9.9000E-06 908333333.3

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

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
A500GRC	7.8000E+02	7.8000E+03
CONC	2.4480E+02	2.4026E+03
CONCPL	2.4000E+02	2.4000E+03
CONC21	2.4000E+02	2.4000E+03

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

MATERIAL NAME	STEEL FY	STEEL FU	STEEL COST (\$)
A500GRC	34500000.00	42700000.00	1.00

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

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS	LIGHTWT REDUC FACT
CONC	No	2812278.505	42184177.57	42184177.57	N/A
CONCPL	No	2100000.000	42000000.00	42000000.00	N/A
CONC21	No	2100000.000	42000000.00	42000000.00	N/A

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

FRAME SECTION NAME	MATERIAL NAME	SECTION SHAPE NAME OR NAME IN SECTION DATABASE FILE	CONC COL	CONC BEAM
VG30X40	CONC21	Rectangular		Yes
CL30X30	CONC21	Rectangular	Yes	
PTE100X100	A500GRC	Box/Tube		
PT50X150	A500GRC	Box/Tube		
PTE60X120	A500GRC	Box/Tube		
VG20X40	CONC21	Rectangular		Yes

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

FRAME SECTION NAME	SECTION DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOT	FLANGE THICK BOT
VG30X40	0.4000	0.3000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000
CL30X30	0.3000	0.3000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000
PTE100X100	0.1000	0.1000	0.0040	0.0040	0.0000	0.0000
PT50X150	0.1500	0.0500	0.0030	0.0030	0.0000	0.0000
PTE60X120	0.1200	0.0600	0.0030	0.0030	0.0000	0.0000
VG20X40	0.4000	0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

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

FRAME SECTION NAME	SECTION AREA	TORSIONAL CONSTANT	MOMENTS OF INERTIA I33	MOMENTS OF INERTIA I22	SHEAR AREAS A2	SHEAR AREAS A3
VG30X40	0.1200	0.0019	0.0016	0.0009	0.1000	0.1000
CL30X30	0.0900	0.0011	0.0007	0.0007	0.0750	0.0750
PTE100X100	0.0015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0008
PT50X150	0.0012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0003
PTE60X120	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0004
VG20X40	0.0800	0.0007	0.0011	0.0003	0.0667	0.0667

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

FRAME SECTION NAME	SECTION MODULI S33	SECTION MODULI S22	PLASTIC MODULI Z33	PLASTIC MODULI Z22	RADIUS OF GYRATION R33	RADIUS OF GYRATION R22
VG30X40	0.0080	0.0060	0.0120	0.0090	0.1155	0.0866
CL30X30	0.0045	0.0045	0.0068	0.0068	0.0866	0.0866
PTE100X100	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0392	0.0392
PT50X150	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0517	0.0215
PTE60X120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0435	0.0252
VG20X40	0.0053	0.0027	0.0080	0.0040	0.1155	0.0577

FRAME SECTION WEIGHTS AND MASSES

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
VG30X40	8136.0000	813.6000
CL30X30	4276.8000	427.6800
PTE100X100	0.0000	0.0000
PT50X150	0.0000	0.0000
PTE60X120	0.0000	0.0000
VG20X40	2601.6000	260.1600

CONCRETE COLUMN DATA

FRAME SECTION NAME	REINF CONFIGURATION LONGIT LATERAL	REINF SIZE/TYPE	NUM BARS 3DIR/2DIR	NUM BARS CIRCULAR	BAR COVER
CL30X30	Rectangular Ties	#5/Design	3/3	N/A	0.0600

CONCRETE BEAM DATA

FRAME SECTION NAME	TOP COVER	BOT COVER	TOP LEFT AREA	TOP RIGHT AREA	BOT LEFT AREA	BOT RIGHT AREA
VG30X40	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000
VG20X40	0.0300	0.0300	0.000	0.000	0.000	0.000

SHELL SECTION PROPERTY DATA

SHELL SECTION	MATERIAL NAME	SHELL TYPE	LOAD DIST ONE WAY	MEMBRANE THICK	BENDING THICK	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
PL	CONCPL	Membrane	Yes	0.0340	0.0340	1845.7920	184.5792
PLC	CONCPL	Membrane	Yes	0.1920	0.1920	7179.2640	717.9264

STATIC LOAD CASES

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER
MUERTA	DEAD	N/A	1.0000
VIVA	LIVE	N/A	0.0000
WS	WIND	None	0.0000
WP	WIND	None	0.0000

RESPONSE SPECTRUM CASES

RESP SPEC CASE: SX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	NSR	9.8100
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: SY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	NSR	9.8100
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: SUY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	UMB	9.8100
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: SUX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	UMB	9.8100
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
SX	ADD	SX	Spectra	1.1500
SY	ADD	SY	Spectra	1.2200
EX	ADD	SX	Combo	0.3300
EY	ADD	SY	Combo	0.3300
DER1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SX	Combo	1.0000
DER3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SY	Combo	1.0000
DER5	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SX	Combo	1.0000
DER7	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SY	Combo	1.0000
D1	ADD	MUERTA	Static	1.4000
D2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
D3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	1.0000
		EY	Combo	0.3000
D7	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EY	Combo	1.0000
		EX	Combo	0.3000
D11	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EX	Combo	1.0000
		EY	Combo	0.3000
D15	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	1.0000
		EX	Combo	0.3000

DC1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	0.9000
DC2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	-0.9000
DC5	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	0.9000
DC6	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	-0.9000
DC9	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	0.9000
		MUERTA	Static	0.9000
DC10	ADD	EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	-0.9000
		MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	3.0000
DC13	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	3.0000
		EX	Combo	0.9000
		MUERTA	Static	0.9000
DC14	ADD	EY	Combo	3.0000
		EX	Combo	-0.9000
		MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
DV1	ADD	EX	Combo	2.0000
		EY	Combo	0.6000
		MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
DV2	ADD	EX	Combo	2.0000
		EY	Combo	-0.6000
		MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
DV5	ADD	EX	Combo	0.6000
		EY	Combo	2.0000
		MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
DV6	ADD	EX	Combo	-0.6000
		EY	Combo	2.0000
		MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
DV9	ADD	EX	Combo	2.0000
		EY	Combo	0.6000
		MUERTA	Static	0.9000
		VIVA	Static	0.9000
DV10	ADD	EX	Combo	2.0000
		EY	Combo	-0.6000
		MUERTA	Static	0.9000
		VIVA	Static	0.9000
DV13	ADD	EX	Combo	0.6000
		EY	Combo	2.0000
		MUERTA	Static	0.9000
		VIVA	Static	0.9000
DV14	ADD	EX	Combo	-0.6000
		EY	Combo	2.0000
		MUERTA	Static	0.9000
		VIVA	Static	0.9000
CIM1	ADD	EX	Combo	0.7000
		EY	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
CIM2	ADD	EX	Combo	0.7000
		EY	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	0.7500
CIM3	ADD	EX	Combo	0.7000
		EY	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	0.7500
CIM4	ADD	EX	Combo	0.5300
		EY	Combo	0.5300
		MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	0.7500
CIM5	ADD	EX	Combo	0.5300
		EY	Combo	0.5300
		MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	0.7500
CIM6	ADD	EX	Combo	0.7000
		EY	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	0.9000
		VIVA	Static	0.9000
CIM7	ADD	EX	Combo	0.7000
		EY	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	0.9000
		VIVA	Static	0.9000
CIM8	ADD	EX	Combo	0.7000
		EY	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	0.9000
		VIVA	Static	0.9000
CIM	ENVE	CIM3	Combo	1.0000
		CIM4	Combo	1.0000
		CIM5	Combo	1.0000
		CIM6	Combo	1.0000
D	ENVE	CIM7	Combo	1.0000
		CIM8	Combo	1.0000
		D1	Combo	1.0000
		D2	Combo	1.0000

		D3	Combo	1.0000
		D7	Combo	1.0000
		D11	Combo	1.0000
		D15	Combo	1.0000
SUX	ADD	SUX	Spectra	1.1500
SUY	ADD	SUY	Spectra	1.1500
DU1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SUX	Combo	1.0000
DU3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SUY	Combo	1.0000
DU5	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SUX	Combo	1.0000
DU7	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SUY	Combo	1.0000
SERV	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
W1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
		WP	Static	0.5000
W2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
		WS	Static	0.5000
W3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	0.5000
		WP	Static	1.0000
W4	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	0.5000
		WS	Static	1.0000

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

FUNCTION NAME: NSR		2.0500	0.1930	4.5000	0.0880
		2.1000	0.1890	4.5500	0.0870
PERIOD		2.1500	0.1840	4.6000	0.0860
ACCEL		2.2000	0.1800	4.6500	0.0850
0.0000	0.4000	2.2500	0.1760	4.7000	0.0840
0.0500	0.4000	2.3000	0.1720	4.7500	0.0830
0.1000	0.4000	2.3500	0.1690	4.8000	0.0830
0.1500	0.4000	2.4000	0.1650	4.8500	0.0820
0.2000	0.4000	2.4500	0.1620	4.9000	0.0810
0.2300	0.4000	2.5000	0.1580	4.9500	0.0800
0.2500	0.4000	2.5500	0.1550	5.0000	0.0790
0.3000	0.4000	2.6000	0.1520	5.0500	0.0780
0.3500	0.4000	2.6500	0.1490	5.1000	0.0780
0.4000	0.4000	2.7000	0.1470	5.1500	0.0770
0.4500	0.4000	2.7500	0.1440	5.2000	0.0760
0.5000	0.4000	2.8000	0.1410	5.2500	0.0750
0.5100	0.4000	2.8500	0.1390	5.2800	0.0750
0.5500	0.4000	2.9000	0.1370	5.3000	0.0740
0.5700	0.4000	2.9500	0.1340	5.3500	0.0730
0.6000	0.4000	3.0000	0.1320	5.4000	0.0720
0.6500	0.4000	3.0500	0.1300	5.4500	0.0700
0.7000	0.4000	3.1000	0.1280	5.5000	0.0690
0.7200	0.4000	3.1500	0.1260	5.5500	0.0680
0.7500	0.4000	3.2000	0.1240	5.6000	0.0670
0.8000	0.4000	3.2500	0.1220	5.6500	0.0650
0.8500	0.4000	3.3000	0.1200	5.7000	0.0640
0.9000	0.4000	3.3500	0.1180	5.7500	0.0630
0.9500	0.4000	3.4000	0.1160	5.7600	0.0630
1.0000	0.3960	3.4500	0.1150	5.8000	0.0620
1.0500	0.3770	3.5000	0.1130	5.8500	0.0610
1.1000	0.3600	3.5500	0.1120	5.9000	0.0600
1.1500	0.3440	3.6000	0.1100	5.9500	0.0590
1.2000	0.3300	3.6500	0.1080	6.0000	0.0580
1.2500	0.3170	3.7000	0.1070	6.0500	0.0570
1.3000	0.3050	3.7500	0.1060	6.1000	0.0560
1.3500	0.2930	3.8000	0.1040	6.1500	0.0550
1.4000	0.2830	3.8500	0.1030	6.2000	0.0540
1.4500	0.2730	3.9000	0.1020	6.2500	0.0540
1.5000	0.2640	3.9500	0.1000	6.3000	0.0530
1.5500	0.2550	4.0000	0.0990	6.3500	0.0520
1.6000	0.2480	4.0500	0.0980	6.4000	0.0510
1.6500	0.2400	4.1000	0.0970	6.4500	0.0500
1.7000	0.2330	4.1500	0.0950	6.5000	0.0490
1.7500	0.2260	4.2000	0.0940	6.5500	0.0490
1.8000	0.2200	4.2500	0.0930	6.6000	0.0480
1.8500	0.2140	4.3000	0.0920	6.6500	0.0470
1.9000	0.2080	4.3500	0.0910	6.7000	0.0470
1.9500	0.2030	4.4000	0.0900	6.7500	0.0460
2.0000	0.1980	4.4500	0.0890	6.8000	0.0450

	6.8500	0.0450		1.7000	0.0730		4.9000	0.0250
	6.9000	0.0440		1.7500	0.0710		4.9500	0.0250
	6.9500	0.0430		1.8000	0.0690		5.0000	0.0250
	7.0000	0.0430		1.8500	0.0670		5.0500	0.0250
	7.0500	0.0420		1.9000	0.0650		5.1000	0.0240
	7.1000	0.0410		1.9500	0.0630		5.1500	0.0240
	7.1500	0.0410		2.0000	0.0620		5.2000	0.0240
	7.2000	0.0400		2.0500	0.0600		5.2500	0.0240
	7.2500	0.0400		2.1000	0.0590		5.3000	0.0230
	7.3000	0.0390		2.1500	0.0580		5.3500	0.0230
	7.3500	0.0390		2.2000	0.0560		5.4000	0.0230
	7.4000	0.0380		2.2500	0.0550		5.4500	0.0230
	7.4500	0.0380		2.3000	0.0540		5.5000	0.0230
	7.5000	0.0370		2.3500	0.0530		5.5500	0.0220
	7.5500	0.0370		2.4000	0.0520		5.6000	0.0220
	7.6000	0.0360		2.4500	0.0510		5.6500	0.0220
	7.6500	0.0360		2.5000	0.0500		5.7000	0.0220
	7.7000	0.0350		2.5500	0.0490		5.7500	0.0220
	7.7500	0.0350		2.6000	0.0480		5.8000	0.0210
	7.8000	0.0340		2.6500	0.0470		5.8500	0.0210
	7.8500	0.0340		2.7000	0.0460		5.9000	0.0210
	7.9000	0.0340		2.7500	0.0450		5.9500	0.0210
	7.9500	0.0330		2.8000	0.0440		6.0000	0.0210
	8.0000	0.0330		2.8500	0.0430		6.0500	0.0200
				2.9000	0.0430		6.1000	0.0200
				2.9500	0.0420		6.1500	0.0200
FUNCTION NAME: UMB				3.0000	0.0410		6.2000	0.0200
				3.0500	0.0410		6.2500	0.0200
	PERIOD	ACCEL		3.1000	0.0400		6.3000	0.0200
				3.1500	0.0390		6.3500	0.0190
	0.0000	0.0300		3.2000	0.0390		6.4000	0.0190
	0.0500	0.0420		3.2500	0.0380		6.4500	0.0190
	0.1000	0.0540		3.3000	0.0380		6.5000	0.0190
	0.1500	0.0660		3.3500	0.0370		6.5500	0.0190
	0.2000	0.0780		3.4000	0.0360		6.6000	0.0190
	0.2500	0.0900		3.4500	0.0360		6.6500	0.0180
	0.3000	0.0900		3.5000	0.0350		6.7000	0.0180
	0.3500	0.0900		3.5500	0.0350		6.7500	0.0180
	0.4000	0.0900		3.6000	0.0340		6.8000	0.0180
	0.4500	0.0900		3.6500	0.0340		6.8500	0.0170
	0.5000	0.0900		3.7000	0.0330		6.9000	0.0170
	0.5500	0.0900		3.7500	0.0330		6.9500	0.0170
	0.6000	0.0900		3.8000	0.0330		7.0000	0.0170
	0.6500	0.0900		3.8500	0.0320		7.0500	0.0160
	0.7000	0.0900		3.9000	0.0320		7.1000	0.0160
	0.7500	0.0900		3.9500	0.0310		7.1500	0.0160
	0.8000	0.0900		4.0000	0.0310		7.2000	0.0160
	0.8500	0.0900		4.0500	0.0310		7.2500	0.0160
	0.9000	0.0900		4.1000	0.0300		7.3000	0.0150
	0.9500	0.0900		4.1500	0.0300		7.3500	0.0150
	1.0000	0.0900		4.2000	0.0290		7.4000	0.0150
	1.0500	0.0900		4.2500	0.0290		7.4500	0.0150
	1.1000	0.0900		4.3000	0.0290		7.5000	0.0150
	1.1500	0.0900		4.3500	0.0280		7.5500	0.0140
	1.2000	0.0900		4.4000	0.0280		7.6000	0.0140
	1.2500	0.0900		4.4500	0.0280		7.6500	0.0140
	1.3000	0.0900		4.5000	0.0280		7.7000	0.0140
	1.3500	0.0900		4.5500	0.0270		7.7500	0.0140
	1.4000	0.0880		4.6000	0.0270		7.8000	0.0130
	1.4500	0.0850		4.6500	0.0270		7.8500	0.0130
	1.5000	0.0830		4.7000	0.0260		7.9000	0.0130
	1.5500	0.0800		4.7500	0.0260		7.9500	0.0130
	1.6000	0.0770		4.8000	0.0260		8.0000	0.0130
	1.6500	0.0750		4.8500	0.0260			
R I G I D D I A P H R A G M A S S I G N M E N T S T O P O I N T O B J E C T S								
STORY	DIAPHRAGM	POINT	POINT	POINT	POINT	POINT		
CUB	D1	5	11	6	12	7		
CUB	D1	13	1	14	8	3		
CUB	D1	2	4					
S U P P O R T (R E S T R A I N T) D A T A								
		/-----RESTRAINED DOF's-----/						
STORY	POINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	
BASE	5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
BASE	6	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
BASE	7	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
BASE	11	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	

BASE	12	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	13	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
W A L L , S L A B , D E C K & O P E N I N G A S S I G N M E N T S T O A R E A O B J E C T S							
STORY LEVEL	AREA ID	AREA TYPE	SECTION TYPE	SECTION LABEL			
CUB	F1	Floor	Slab	PL			
CUB	F2	Floor	Slab	PL			
CUB	F3	Floor	Slab	PL			
CUB	F4	Floor	Slab	PLC			
CUB	F5	Floor	Slab	PLC			
CUB	F6	Floor	Slab	PL			
U N I F O R M L O A D A S S I G N M E N T S T O A R E A O B J E C T S							
CASE	STORY	AREA	AREATYPE	DIRECTION	LOAD		
MUERTA	CUB	F4	Floor	Gravity	1000.0000		
MUERTA	CUB	F5	Floor	Gravity	1000.0000		
VIVA	CUB	F1	Floor	Gravity	50.0000		
VIVA	CUB	F2	Floor	Gravity	50.0000		
VIVA	CUB	F3	Floor	Gravity	50.0000		
VIVA	CUB	F4	Floor	Gravity	180.0000		
VIVA	CUB	F5	Floor	Gravity	180.0000		
VIVA	CUB	F6	Floor	Gravity	50.0000		
WS	CUB	F1	Floor	Gravity	-287.0000		
WS	CUB	F2	Floor	Gravity	-287.0000		
WS	CUB	F3	Floor	Gravity	-287.0000		
WS	CUB	F6	Floor	Gravity	-287.0000		
WP	CUB	F1	Floor	Gravity	82.0000		
WP	CUB	F2	Floor	Gravity	82.0000		
WP	CUB	F3	Floor	Gravity	82.0000		
WP	CUB	F6	Floor	Gravity	82.0000		

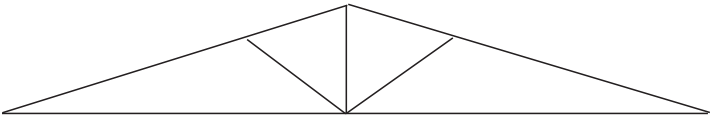
IE BARRANCA

COCINA

DETERMINACIÓN DE CARGAS POR NIVEL

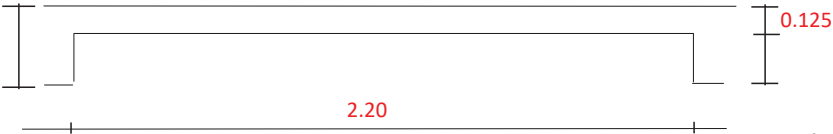
Proyecto: IE Barranca - Cocina
Localización: Sucre, San Onofre

- Cubierta Liviana



		Ton/m²
Peso teja		0.012
Estructura metálica		0.045
Instalaciones y cieloraso		0.025
	C.M. =	0.082
	e_{equiv} =	0.034 m

- Losa maciza de cubierta



		Ton/m²
Peso placa Superior	0.13 x 2.4	0.300
Afinado de cubierta (B.3.4.1-3)		0.100
Otros		0.000
	C.M. =	0.400
	Eequiv. =	0.167

- Cargas vivas

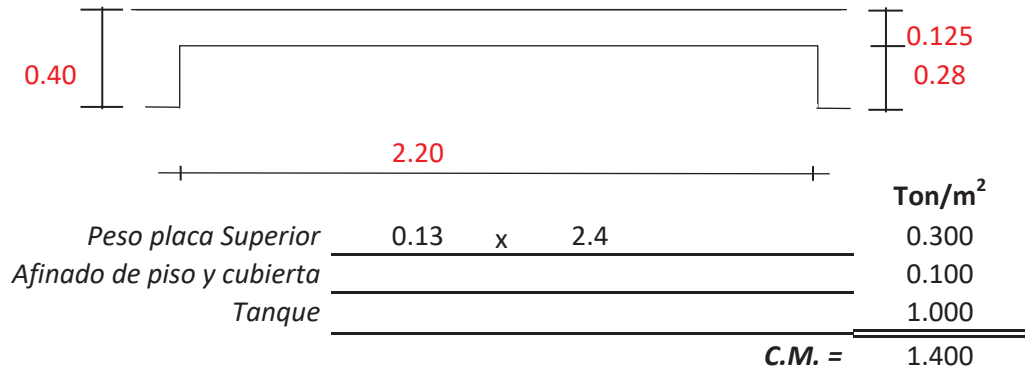
	Ton/m²
Cubierta liviana	0.050

DETERMINACIÓN DE DENSIDADES Y CARGAS POR NIVEL

NIVEL	A _{placa} (m ²)	DENSIDAD ELEMENTOS ESTRUCTURALES				C.R. _{Total}	C.R. _{an sísmico}
		COL _(Ton)	VIGAS _(Ton)	NOES _(Ton)	P _(Ton/m²)		
Cubierta M	240.99	0.52	2.72	0.00	0.01	0.15	0.10
Cubierta	240.99	5.69	19.59	0.00	0.10	0.13	0.13

DISEÑO DE LOSA

- Losa cubierta



CARGAS VIVAS

Cubierta con acceso restringido			Ton/m ²
			0.180
$f'c =$	21	MPa	
$Fy =$	420	MPa	
$d =$	0.100	m	

CU (Ton/m ²)	Mu	As _{req} (cm ²)	As _{min} (cm ²)	COLOCAR
1.2CM+1.6CV				
1.97	0.79	2.47	2.25	Malla Ø 7.0 mm c/.15
1.97	0.68	2.12	2.25	Malla Ø 7.0 mm c/.15

Vu=	2.16	Ton	Revisión Vu < ØVc
ØVc=	5.84	Ton	ok

ANÁLISIS SÍSMICO

MÉTODO FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.5 - NSR-10)

ANÁLISIS SÍSMICO POR FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

$$T_a = C_t \cdot h_n^{\alpha} = 0.19 \text{ seg} \quad C_t = 0.047 \text{ (Pórticos en concreto - Tabla A.4.2-1)}$$

$$K = 1.00 \quad \alpha = 0.90$$

$$C_u = 1.354$$

$$C_u T_a = 0.26$$

$$K = 1.00 \text{ Para } T = 0.50 \text{ seg}$$

$$K = 0.85 \text{ Para } 0.50 < T < 2.5 \text{ seg}$$

$$K = 2.00 \text{ Para } T > 2.5$$

PISO	A (m ²)	p (Ton/m ²)	W (ton)	h _{piso} (m)	h _n (m)	W * h _n ^K	Cv	Fv
Cubierta M	240.99	0.10	23.00	1.40	4.60	106	0.51	11.17
Cubierta	240.99	0.13	31.58	3.20	3.20	101	0.49	10.66
P_{total} =			54.58	Ton		207		

$$S_a = 0.400 \text{ (Espectro elástico de diseño)}$$

$$V = 21.83 \text{ Ton}$$

$$S_a = 0.066 \text{ (Espectro elástico del umbral de daño)}$$

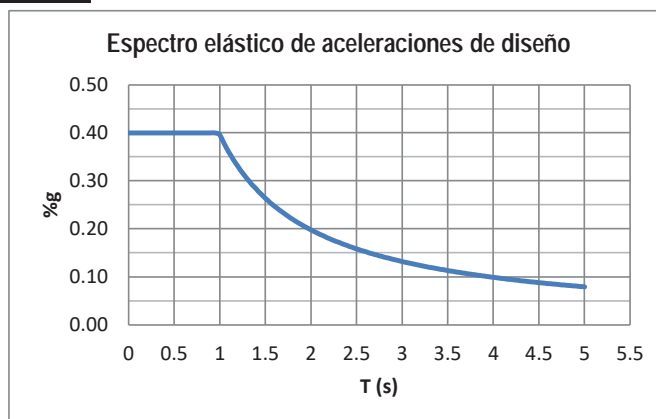
$$V = 3.60 \text{ Ton}$$

ESPECTRO ELÁSTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO

ESPECTRO NSR-10			
Aa =	0.10	Tc (s) =	0.99
Av =	0.15	Tl (s) =	5.28
Fa =	1.60	I =	1.00
Fv =	2.20		

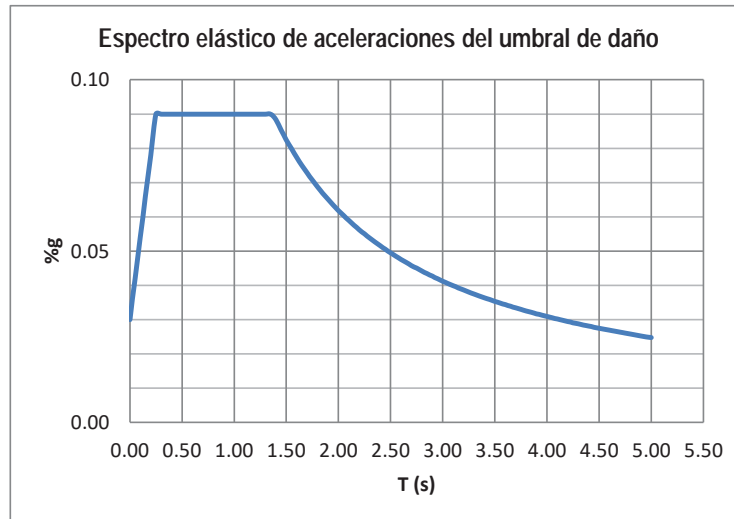
SUELO TIPO D

Nota: Se considera un coeficiente de importancia de I=1 para el chequeo de las derivas. Para el diseño de los elementos estructurales se aplica el coeficiente de importancia correspondiente a I=1.25 (Ver combinaciones de carga)



ESPECTRO ELÁSTICO DE ACCELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO

PARÁMETROS UMBRAL DE DAÑO			
Fa =	1.60	T _{0d} (s)	0.25
Fv =	2.20	T _{Cd} (s)	1.38
Ad =	0.03	T _{Ld} (s)	6.60



Resumen resultados análisis dinámico

		<i>Espectro elástico de diseño</i>	<i>Espectro elástico del umbral de daño</i>
T _x (s) =	0.23	V _x (Ton) = 20.93	V _x (Ton) = 4.38
T _y (s) =	0.20	V _y (Ton) = 19.17	V _y (Ton) = 3.64
T _x (s) =	0.19	definitivo	
T _y (s) =	0.19	definitivo	

Tipo de estructura = **2** (1:Regular; 2:Irregular)

A.5.4.5 El cortante dinámico total en la base obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquier dirección de análisis, no puede ser menor que el 80% para estructuras regulares o que el 90% para estructuras irregulares, del cortante sísmico en la base, calculado por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente.

Factores de ajuste del cortante dinámico total en la base - Espectro elástico de aceleraciones de diseños

F _x =	19.65	/	20.93	=	0.94	F _x definitivo =	1.00
F _y =	19.65	/	19.17	=	1.02	F _y definitivo =	1.02

Factores de ajuste del cortante dinámico total en la base - Espectro elástico de aceleraciones del umbral de daño

F _x =	3.24	/	4.38	=	0.74	F _x definitivo =	1.00
F _y =	3.24	/	3.64	=	0.89	F _y definitivo =	1.00

RESULTADOS ANÁLISIS DINÁMICO

CENTROS DE MASA Y RIGIDEZ DE LA ESTRUCTURA (kg-m)

Story	Diaphragm	MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR	YCR
CUBM	D1	2290	2290	11.04	5.38	2290	2290	11.04	5.38	10.93	5.75	5.231
CUB	D1	3172	3172	9.41	5.60	5462	5462	10.10	5.51	11.19	6.08	
		55 Ton	55 Ton									

PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DE MASAS

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	0.23	97.18	0.21	0	97.18	0.21	0	0.20	96.83	1.75	0.20	96.83	1.75
2	0.20	0.63	86.22	0.00	97.81	86.43	0	90.97	0.62	6.91	91.17	97.46	8.66
3	0.18	1.29	6.13	0	99.10	92.57	0	7.76	1.28	84.26	98.93	98.74	92.92
4	0.07	0.03	4.42	0	99.13	96.98	0	0.49	0.02	1.83	99.42	98.76	94.76
5	0.06	0.32	2.51	0	99.45	99.49	0	0.47	0.36	3.42	99.89	99.12	98.18
6	0.06	0.55	0.51	0	100.00	100.00	0	0.11	0.88	1.82	100.00	100.00	100.00

CORTANTE DINÁMICO TOTAL EN LA BASE - ESPECTRO DE ELÁSTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (kg-m)

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SPX	1	U1	20828	-972.7	0	3420	76080	-124184
SPX	2	U1	135	1581.6	0	-5939	492	15533
SPX	3	U1	277	-603.5	0	2499	1010	-8004
SPX	4	U1	5	71.8	0	-72	-13	474
SPX	5	U1	68	-191.4	0	270	-223	-1896
SPX	6	U1	119	114.1	0	-177	-468	85
SPX	All	All	20932	1374	0	5092	76453	119717
SPY	1	U2	-973	45	0	-160	-3553	5800
SPY	2	U2	1582	18479	0	-69392	5750	181477
SPY	3	U2	-603	1315	0	-5445	-2200	17440
SPY	4	U2	72	947	0	-954	-173	6246
SPY	5	U2	-191	537	0	-757	626	5320
SPY	6	U2	114	110	0	-170	-450	81
SPY	All	All	1374	19174	0	72062	4997	192631

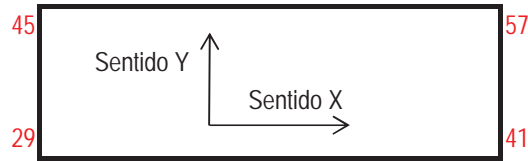
CORTANTE DINÁMICO TOTAL EN LA BASE - ESPECTRO DE ELÁSTICO DE ACELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO (kg-m)

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SUX	1	U1	4379	-205	0	719	15997	-26112
SUX	2	U1	26	309	0	-1159	96	3031
SUX	3	U1	51	-110	0	456	184	-1460
SUX	4	U1	1	8	0	-8	-2	55
SUX	5	U1	8	-21	0	30	-25	-212
SUX	6	U1	13	13	0	-19	-51	9
SUX	All	All	4384	361	0	1341	16014	26044
SUY	1	U2	-205	10	0	-34	-747	1220
SUY	2	U2	309	3606	0	-13542	1122	35415
SUY	3	U2	-110	240	0	-993	-401	3181
SUY	4	U2	8	110	0	-111	-20	724
SUY	5	U2	-21	60	0	-85	70	595
SUY	6	U2	13	12	0	-19	-49	9
SUY	All	All	361	3645	0	13694	1315	36075

CÁLCULO DE DERIVAS (A.6 - NSR-10)

1. PUNTOS DE CHEQUEO

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$



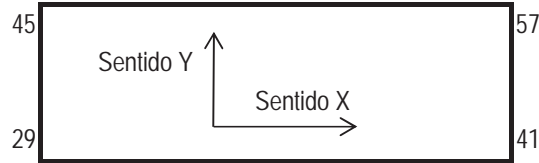
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		29			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0058	0.0024	0.149	1.40	0.11	ok
Cubierta	3.20	0.0048	0.0013	0.497	3.20	0.16	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		29			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0	0.007	0.290	1.40	0.21	ok
Cubierta	3.20	0.0	0.0041	0.411	3.20	0.13	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		41			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0058	0.0012	0.112	1.40	0.08	ok
Cubierta	3.20	0.0048	0.0007	0.485	3.20	0.15	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		41			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0004	0.0039	0.190	1.40	0.14	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.002	0.202	3.20	0.06	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		45			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0055	0.0024	0.149	1.40	0.11	ok
Cubierta	3.20	0.0045	0.0013	0.468	3.20	0.15	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		45			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0013	0.007	0.293	1.40	0.21	ok
Cubierta	3.20	0.0009	0.0041	0.420	3.20	0.13	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		57			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0055	0.0012	0.112	1.40	0.08	ok
Cubierta	3.20	0.0045	0.0007	0.455	3.20	0.14	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		57			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0013	0.0039	0.194	1.40	0.14	ok
Cubierta	3.20	0.0009	0.002	0.219	3.20	0.07	ok

CÁLCULO DE DERIVAS PARA EL UMBRAL DE DAÑO (A.12.2 - NSR-10)

1. PUNTOS DE CHEQUEO

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$



<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		29			
		<i>COMBO</i>		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0013	0.0014	0.073	0.56	0.13	ok
Cubierta	3.20	0.0011	0.0007	0.130	1.28	0.10	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		29			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0001	0.0023	0.110	0.56	0.20	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.0012	0.120	1.28	0.09	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		41			
		<i>COMBO</i>		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0013	0.0003	0.022	0.56	0.04	ok
Cubierta	3.20	0.0011	0.0002	0.112	1.28	0.09	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		41			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0001	0.0007	0.030	0.56	0.05	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.0004	0.041	1.28	0.03	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		45			
		<i>COMBO</i>		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0015	0.0014	0.081	0.56	0.14	ok
Cubierta	3.20	0.0011	0.0007	0.130	1.28	0.10	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		45			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0006	0.0023	0.112	0.56	0.20	ok
Cubierta	3.20	0.0004	0.0012	0.126	1.28	0.10	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		57			
		<i>COMBO</i>		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0015	0.0003	0.041	0.56	0.07	ok
Cubierta	3.20	0.0011	0.0002	0.112	1.28	0.09	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		57			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0006	0.0007	0.036	0.56	0.06	ok
Cubierta	3.20	0.0004	0.0004	0.057	1.28	0.04	ok

CHEQUEO DE IRREGULARIDADES

(Tablas A.3-6 y A.3-7 y Figuras A.3-1 y A.3-2)

1. Irregularidades en planta (A.3-6)

		ϕ_p	Chequeo
1aP	Irregularidad torsional	0.9	Presenta
1bP	Irregularidad torsional extrema	0.8	No presenta
2P	Retrocesos excesivos en las esquinas	0.9	No presenta
3P	Discontinuidad del diafragma	0.9	No presenta
4P	Desplazamientos del plano de acción	0.8	No presenta
5P	Sistemas no paralelos	0.9	No presenta

2. Irregularidades en altura (A.3-7)

		ϕ_a	Chequeo
1aA	Piso flexible (Irregularidad en rigidez)	0.9	No aplica
1bA	Piso flexible (Irreg. Extrema en rigidez)	0.8	No aplica
2A	Irregularidad en la distribución de masas	0.9	No aplica
3A	Irregularidad geométrica	0.9	No aplica
4A	Desplazamientos en el plano de acción	0.8	No aplica
5aA	Piso débil - Discontinuidad en resistencia)	0.9	No aplica
5bA	Piso débil - Discont. Extrema en resistencia	0.8	No aplica

3. Ausencia de Redundancia (A.3.3.8)

	ϕ_r	Chequeo
Ausencia de redundancia en el sist. de resistencia	0.75	Presenta

Chequeo irregularidad torsional

Sismo X (DER3)

	41	57	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta M	0.11	0.11	0.13	ok	0.16	ok
Cubierta	0.49	0.46	0.56	ok	0.66	ok

	29	45	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta M	0.15	0.15	0.18	ok	0.21	ok
Cubierta	0.50	0.47	0.58	ok	0.68	ok

Sismo Y (DER3)

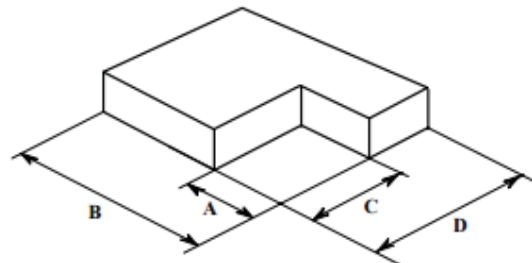
	45	57	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta M	0.29	0.19	0.29	Irregular	0.34	ok
Cubierta	0.42	0.22	0.38	Irregular	0.45	ok

	29	41	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta M	0.29	0.19	0.29	Irregular	0.34	ok
Cubierta	0.41	0.20	0.37	Irregular	0.43	ok

IRREGULARIDADES EN PLANTA (TABLA A.3-6)

2P Retrocesos excesivos en las esquinas

			Tipo 2P — Retrocesos en las esquinas — $\phi_p = 0.9$	
			$A > 0.15B$ y $C > 0.15D$	
A (m)	=	0.00		
B (m)	=	23.05		
C (m)	=	0.00		
D (m)	=	8.50		
ϕ_p	=	1.00		

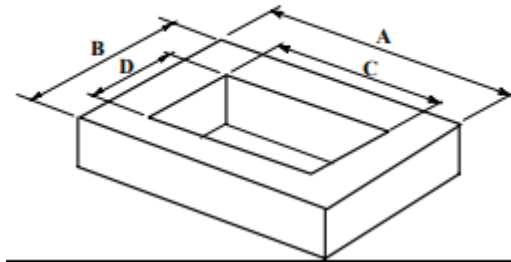


3P Irregularidad de diafragma

Tipo 1

A (m)	=	23.05
B (m)	=	8.50
C (m)	=	0.00
D (m)	=	0.00
ϕ_p	=	1.00

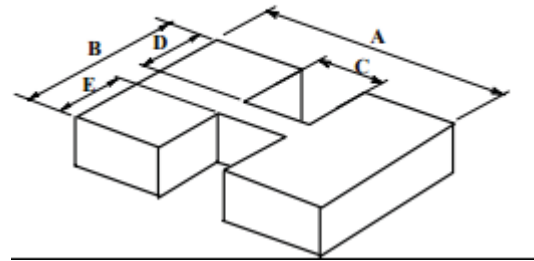
$$1) C \times D > 0.5 A \times B$$



Tipo 2

A (m)	=	23.05
B (m)	=	8.50
C (m)	=	0
D (m)	=	0.00
E (m)	=	0.00
ϕ_p	=	1.00

$$2) (C \times D + C \times E) > 0.5 A \times B$$



COMBINACIONES DE CARGA (B.2.4.2 - NSR-10)

Filosofía de diseño de Estados Límites de Resistencia

R_o	5.00	(Sistema de porticos en concreto DMO)
Ω	3.00	(Sistema de porticos en concreto DMO)
ϕ_p	0.90	(Ver chequeo de irregularidades)
ϕ_a	1.00	(Ver chequeo de irregularidades)
ϕ_r	0.75	(Ver chequeo de irregularidades)
R	3.38	
I	1.25	
$S.X$	1.00	Sismo del espectro de elástico en dirección X
$S.Y$	1.02	Sismo del espectro de elástico en dirección Y
$SU.X$	1.00	Sismo del espectro del umbral de daño en dirección X
$SU.Y$	1.00	Sismo del espectro del umbral de daño en dirección Y
EX	0.37	Sismo de diseño ($SX \cdot I/R$)
EY	0.37	Sismo de diseño ($SX \cdot I/R$)

Combinaciones para chequeo de la deriva

	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DER1.	1.20	+	1.00	+	1.00		
DER2.	1.20	+	1.00	-	1.00		
DER3.	1.20	+	1.00			+	1.00
DER4.	1.20	+	1.00			-	1.00
DER5.	0.90			+	1.00		
DER6.	0.90			-	1.00		
DER7.	0.90					+	1.00
DER8.	0.90					-	1.00

Combinaciones para chequeo de la deriva del umbral de daño

	C.M		C.V.		SU.X		SU.Y
DU1.	1.20	+	1.00	+	1.00		
DU2.	1.20	+	1.00	-	1.00		
DU3.	1.20	+	1.00			+	1.00
DU4.	1.20	+	1.00			-	1.00
DU5.	0.90			+	1.00		
DU6.	0.90			-	1.00		

DU7.	0.90			+	1.00
DU8.	0.90			-	1.00

Combinaciones para diseño a flexión

	C.M		C.V.		EX		EY
D1.	1.40						
D2.	1.20	+	1.60				
D3.	1.20	+	1.00	+	1.00	+	0.30
D4.	1.20	+	1.00	+	1.00	-	0.30
D5.	1.20	+	1.00	-	1.00	+	0.30
D6.	1.20	+	1.00	-	1.00	-	0.30
D7.	1.20	+	1.00	+	0.30	+	1.00
D8.	1.20	+	1.00	-	0.30	+	1.00
D9.	1.20	+	1.00	+	0.30	-	1.00
D10.	1.20	+	1.00	-	0.30	-	1.00
D11.	0.90			+	1.00	+	0.30
D12.	0.90			+	1.00	-	0.30
D13.	0.90			-	1.00	+	0.30
D14.	0.90			-	1.00	-	0.30
D15.	0.90			+	0.30	+	1.00
D16.	0.90			-	0.30	+	1.00
D17.	0.90			+	0.30	-	1.00
D18.	0.90			-	0.30	-	1.00

Combinaciones para diseño de columnas a corte

	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DC1.	1.20	+	1.00	+	3.00	+	0.90
DC2.	1.20	+	1.00	+	3.00	-	0.90
DC3.	1.20	+	1.00	-	3.00	+	0.90
DC4.	1.20	+	1.00	-	3.00	-	0.90
DC5.	1.20	+	1.00	+	0.90	+	3.00
DC6.	1.20	+	1.00	-	0.90	+	3.00
DC7.	1.20	+	1.00	+	0.90	-	3.00
DC8.	1.20	+	1.00	-	0.90	-	3.00
DC9.	0.90			+	3.00	+	0.90
DC10.	0.90			+	3.00	-	0.90
DC11.	0.90			-	3.00	+	0.90

DC12.	0.90	-	3.00	-	0.90
DC13.	0.90	+	0.90	+	3.00
DC14.	0.90	-	0.90	+	3.00
DC15.	0.90	+	0.90	-	3.00
DC16.	0.90	-	0.90	-	3.00

Combinaciones para diseño de vigas a corte

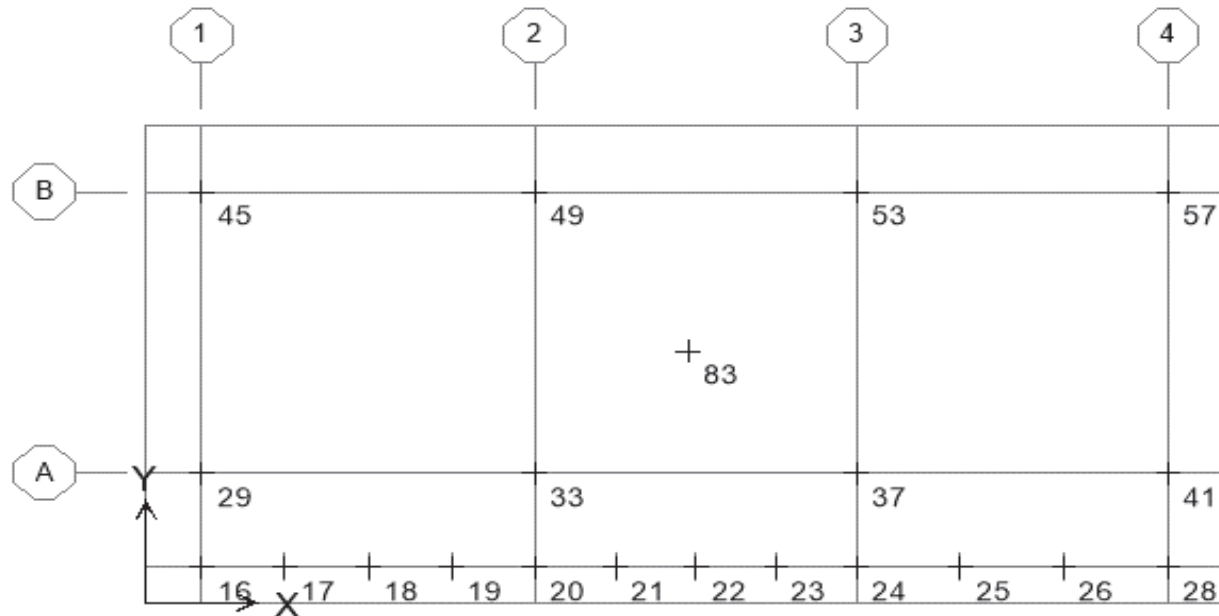
	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DV1.	1.20	+	1.00	+	2.00	+	0.60
DV2.	1.20	+	1.00	+	2.00	-	0.60
DV3.	1.20	+	1.00	-	2.00	+	0.60
DV4.	1.20	+	1.00	-	2.00	-	0.60
DV5.	1.20	+	1.00	+	0.60	+	2.00
DV6.	1.20	+	1.00	-	0.60	+	2.00
DV7.	1.20	+	1.00	+	0.60	-	2.00
DV8.	1.20	+	1.00	-	0.60	-	2.00
DV9.	0.90			+	2.00	+	0.60
DV10.	0.90			+	2.00	-	0.60
DV11.	0.90			-	2.00	+	0.60
DV12.	0.90			-	2.00	-	0.60
DV13.	0.90			+	0.60	+	2.00
DV14.	0.90			-	0.60	+	2.00
DV15.	0.90			+	0.60	-	2.00
DV16.	0.90			-	0.60	-	2.00

Combinaciones para diseño de cimentación

	C.M		C.V.		EX		EY
CIM1	1.00	+	1.00				
CIM2	1.00	+	0.75				
CIM3	1.00	+			0.70		
CIM4	1.00	+					0.70
CIM5	1.00	+	0.75	+	0.53		
CIM6	1.00	+	0.75			+	0.53
CIM7	0.90			+	0.70		
CIM8	0.90					+	0.70
CIM	envolvente de todas las combinaciones de cimentación						

Proyecto: IE Barranca - Cocina

Identificación de nodos en la base:



Cargas a cimentación para cargas de servicio (Ton - m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	16	SERV	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
BASE	17	SERV	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00
BASE	18	SERV	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
BASE	19	SERV	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00
BASE	20	SERV	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00
BASE	21	SERV	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
BASE	22	SERV	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00
BASE	23	SERV	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00
BASE	24	SERV	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
BASE	25	SERV	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00
BASE	26	SERV	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00
BASE	28	SERV	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00
BASE	29	SERV	2.42	1.92	15.16	-1.47	2.65	0.37
BASE	33	SERV	-1.52	1.92	19.15	-1.68	-1.70	0.02
BASE	37	SERV	0.14	0.00	8.15	0.20	0.12	0.02
BASE	41	SERV	-0.72	0.15	5.75	-0.12	-0.82	0.02
BASE	45	SERV	1.05	-1.89	8.09	2.54	1.05	0.02
BASE	49	SERV	-0.55	-1.65	11.36	2.11	-0.69	0.02
BASE	53	SERV	-0.03	-0.25	8.65	0.47	-0.13	0.02
BASE	57	SERV	-0.78	-0.19	5.83	0.24	-0.94	0.02

Cargas a cimentación para cargas de servicio con sismo (Ton - m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	16	CIM MAX	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00
BASE	16	CIM MIN	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00
BASE	17	CIM MAX	0.00	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00
BASE	17	CIM MIN	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00
BASE	18	CIM MAX	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00
BASE	18	CIM MIN	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00
BASE	19	CIM MAX	0.00	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00
BASE	19	CIM MIN	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
BASE	20	CIM MAX	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00
BASE	20	CIM MIN	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
BASE	21	CIM MAX	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
BASE	21	CIM MIN	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MAX	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MIN	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
BASE	23	CIM MAX	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00
BASE	23	CIM MIN	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00
BASE	24	CIM MAX	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00
BASE	24	CIM MIN	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
BASE	25	CIM MAX	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00
BASE	25	CIM MIN	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
BASE	26	CIM MAX	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00
BASE	26	CIM MIN	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00
BASE	28	CIM MAX	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	28	CIM MIN	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00
BASE	29	CIM MAX	2.96	2.77	15.14	0.71	3.72	1.41
BASE	29	CIM MIN	1.34	1.01	12.42	-3.64	0.97	-0.74
BASE	33	CIM MAX	-0.58	2.69	18.81	0.10	-0.12	0.04
BASE	33	CIM MIN	-2.27	1.11	15.67	-3.45	-3.06	-0.01
BASE	37	CIM MAX	0.90	0.65	7.79	1.47	1.49	0.04
BASE	37	CIM MIN	-0.65	-0.48	5.85	-1.28	-1.29	-0.01
BASE	41	CIM MAX	0.11	0.69	5.72	0.98	0.64	0.04
BASE	41	CIM MIN	-1.19	-0.28	4.04	-1.34	-1.88	-0.01
BASE	45	CIM MAX	1.46	-0.86	8.09	4.73	2.00	0.04
BASE	45	CIM MIN	0.20	-2.86	6.02	0.23	-0.36	-0.01
BASE	49	CIM MAX	0.23	-0.84	11.18	3.92	0.68	0.04
BASE	49	CIM MIN	-1.23	-2.45	8.43	0.27	-1.94	-0.01
BASE	53	CIM MAX	0.67	0.27	8.44	1.96	1.15	0.04
BASE	53	CIM MIN	-0.75	-0.92	6.12	-0.89	-1.41	-0.01
BASE	57	CIM MAX	0.00	0.25	5.82	1.49	0.43	0.04
BASE	57	CIM MIN	-1.19	-0.75	4.07	-0.88	-1.89	-0.01

Diseño de zapatas para cargas de servicio

1. Parámetros

$\sigma_{adm} =$	18.5 Ton/m ²	
$f_c =$	210 kg/cm ²	
$f_y =$	4200 kg/cm ²	
$F.S =$	1.50	
$d =$	0.075 m	
$\phi_{V_c} =$	5.76 kg/cm ²	
Nivel viga de amarre =	-0.30 m	A-1
Nivel de cimentación=	-1.00 m	A-2
Altura de zapata =	0.70 m	A-3

2. Verificación de esfuerzos admisibles en el terreno

Nodo	Eje	Reacción (Ton)	Geometría de zapata				Sección de columna		Peso de zapata (Ton)	P _{TOTAL} (Ton)	σ (Ton/m ²)	Verificación
			L (m)	B (m)	H (m)	h (m)	Lc (m)	Bc (m)				
29	A-1	15.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	16.46	13.72	Cumple
33	A-2	19.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	20.45	17.04	Cumple
37	A-3	8.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	9.45	7.88	Cumple
41	A-4	5.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	7.05	5.88	Cumple
45	B-1	8.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	9.39	7.83	Cumple
49	B-2	11.4	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	12.66	10.55	Cumple
53	B-3	8.7	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	9.95	8.29	Cumple
57	B-4	5.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	7.13	5.94	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto						Sentido largo					
		Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	As _{req} (cm ² /m)	As		Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	As _{req} (cm ²)	As	
29	A-1	0.64	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.64	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
33	A-2	0.80	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.80	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
37	A-3	0.37	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.37	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
41	A-4	0.28	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.28	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
45	B-1	0.37	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.37	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
49	B-2	0.49	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.49	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
53	B-3	0.39	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.39	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
57	B-4	0.28	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.28	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48

4. Verificación esfuerzo cortante

Nodo	Eje	Sentido corto		Sentido largo	
		V _U (kg/cm ² /m)	Verificación	V _U (kg/cm ² /m)	Verificación
29	A-1	-0.19	Cumple	-0.19	Cumple
33	A-2	-0.23	Cumple	-0.23	Cumple
37	A-3	-0.11	Cumple	-0.11	Cumple
41	A-4	-0.08	Cumple	-0.08	Cumple
45	B-1	-0.11	Cumple	-0.11	Cumple
49	B-2	-0.14	Cumple	-0.14	Cumple
53	B-3	-0.11	Cumple	-0.11	Cumple
57	B-4	-0.08	Cumple	-0.08	Cumple

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
29	A-1	Esquina	4.79	100.87	Cumple
33	A-2	Esquina	6.27	100.87	Cumple
37	A-3	Borde	2.20	115.07	Cumple
41	A-4	Borde	1.31	115.07	Cumple
45	B-1	Esquina	2.18	100.87	Cumple
49	B-2	Esquina	3.39	100.87	Cumple
53	B-3	Borde	2.38	115.07	Cumple
57	B-4	Borde	1.34	115.07	Cumple

Diseño de zapatas para cargas de servicio con sismo

1. Parámetros

$\sigma_{adm} =$	24.61 Ton/m ²
$f_c =$	210 kg/cm ²
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$F.S =$	1.50
$d' =$	0.075 m
$\phi V_c =$	5.76 kg/cm ²
Nivel viga de amarre =	-0.30 m
Nivel de cimentación=	-1.00 m
Altura de zapata =	0.70 m

2. Verificación de esfuerzos admisibles en el terreno

Nodo	Eje	Reacción (Ton)	Geometría de zapata				Sección de columna		Peso de zapata (Ton)	P _{TOTAL} (Ton)	σ (Ton/m ²)	Verificación
			L (m)	B (m)	H (m)	h (m)	Lc (m)	Bc (m)				
29	A-1	15.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	16.44	13.70	Cumple
33	A-2	18.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	20.11	16.76	Cumple
37	A-3	7.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	9.09	7.58	Cumple
41	A-4	5.7	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	7.02	5.85	Cumple
45	B-1	8.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	9.39	7.83	Cumple
49	B-2	11.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	12.48	10.40	Cumple
53	B-3	8.4	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	9.74	8.12	Cumple
57	B-4	5.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	7.12	5.94	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto						Sentido largo					
		Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	As _{req} (cm ² /m)	As		Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	As _{req} (cm ²)	As	
29	A-1	0.64	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.64	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
33	A-2	0.79	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.79	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
37	A-3	0.36	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.36	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
41	A-4	0.27	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.27	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
45	B-1	0.37	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.37	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
49	B-2	0.49	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.49	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
53	B-3	0.38	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.38	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
57	B-4	0.28	0.0001	1.0018	3506.30	#5 c./	0.06	0.28	0.0001	1.0018	3506.30	#5 c./	0.06

4. Verificación esfuerzo cortante

Nodo	Eje	Sentido corto		Sentido largo	
		V _U (kg/cm ² /m)	Verificación	V _U (kg/cm ² /m)	Verificación
29	A-1	-0.19	Cumple	-0.19	Cumple
33	A-2	-0.23	Cumple	-0.23	Cumple
37	A-3	-0.10	Cumple	-0.10	Cumple
41	A-4	-0.08	Cumple	-0.08	Cumple
45	B-1	-0.11	Cumple	-0.11	Cumple
49	B-2	-0.14	Cumple	-0.14	Cumple
53	B-3	-0.11	Cumple	-0.11	Cumple
57	B-4	-0.08	Cumple	-0.08	Cumple

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
29	A-1	Esquina	4.79	100.87	Cumple
33	A-2	Esquina	6.15	100.87	Cumple
37	A-3	Borde	2.06	115.07	Cumple
41	A-4	Borde	1.30	115.07	Cumple
45	B-1	Esquina	2.18	100.87	Cumple
49	B-2	Esquina	3.32	100.87	Cumple
53	B-3	Borde	2.31	115.07	Cumple
57	B-4	Borde	1.34	115.07	Cumple

VIGAS DE AMARRE

1. Se asume una sección: Según la NSR-10 numeral C.15.13.3, las dimensiones de las vigas de amarre debe establecerse en función de las solicitaciones que las afecten, dentro de las cuales se cuentan la resistencia a fuerzas axiales por razones sísmicas y la rigidez y características para efectos de diferencias de carga vertical sobre los elementos de cimentación y la posibilidad de ocurrencia de asentamientos totales y diferenciales.

Las vigas de amarre deben tener una sección tal que su mayor dimensión debe ser mayor o igual a $L/20$ para estructuras DES, $L/30$ para estructuras DMO y $L/40$ para estructuras DMI, donde L es la luz del elemento.

$$L \text{ (m)} = 6.4$$

Capacidad de disipación de energía: **DMO** dimension mayor mínimo (m): 0.21

$$b \text{ (cm)} = 30$$

$$h \text{ (cm)} = 40 \quad \text{ok}$$

$$d' \text{ (cm)} = 7.5$$

$$d \text{ (cm)} = 32.5$$

$$d/2 \text{ (cm)} = 16.25$$

$$\rho = 0.0033 \quad (\text{minimo})$$

$$A_s = \rho * b * d$$

$$A_s = 3.22 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo positivo})$$

$$A_s = 3.22 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo negativo})$$

2. La viga debe ser capaz de transmitir de columna a columna un porcentaje de la carga que baja por la columna dicho porcentaje esta dado por $0.25A_a$ (NSR-10 A.3.6.4.2) donde $A_a = 0.10$ (Sucre, San Onofre)

$$0.25 A_m = 2.50\%$$

$$\text{Máxima carga real que baja por la columna} = 20 \quad \text{Ton}$$

$$\text{Factor de carga} = 1.5$$

$$\text{Carga última} = 30.00 \quad \text{Ton}$$

La fuerza axial que debe ser capaz de transmitir la viga de amarre a la columna adyacente (P_u) es:

$$P_u = 0.8 \quad \text{Ton}$$

El refuerzo que necesita la viga para resistir la fuerza axial en tensión es:

$$f_y = 4200 \quad \text{kg/cm}^2$$

$$A_s = 0.26 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo para toda la sección})$$

3. El momento y el cortante que se generan cuando un elemento de cimentación sufre un asentamiento son

$$M = \frac{6EI\Delta}{L^2}$$

$$V = \frac{12EI\Delta}{L^3}$$

Donde :

E = módulo de elasticidad del concreto

$$f'_c = 210 \quad \text{kg/cm}^2$$

$$E_c = 218820 \quad \text{kg/cm}^2$$

I = inercia de la sección (la mitad para tener en cuenta la fisuración) : $I = \frac{bh^3}{24}$

$$I = 0.00080 \quad \text{m}^4$$

Δ = máximo asentamiento diferencial será

$$\Delta = 0.01 \text{ m}$$

L = Luz entre columnas

$$L = 6.40 \text{ m}$$

Luego:

$$\begin{aligned} M &= 2.6 \text{ Ton} \cdot \text{m} \\ \mu &= 3.8 \text{ Ton} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 0.8 \text{ Ton} \\ V_u &= 1.2 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Revisión de la sección asumida:

Flexión:

$$\rho = 0.0033 \text{ OK}$$

$$\begin{aligned} A_s &= 3.26 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo positivo}) \\ A_s &= 3.26 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo negativo}) \end{aligned}$$

Cortante: utilizar flejes # 3 ó #4

$$\emptyset \text{ Flejes} = \#3$$

$$\# \text{ de ramas} = 2$$

$$A_v = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\text{Separación} = 20 \text{ cm}$$

$$\emptyset v_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$v_u = V_u / (b \cdot d) = 1.23 \text{ kg/cm}^2$$

$$v_u - \phi v_c = -5.30 \text{ kg/cm}^2$$

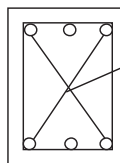
$$s = (0.85 \cdot A_v \cdot f_y) / ((v_u - \phi v_c) \cdot b) = -31.9$$

La menor entre: la mitad de la menor
dimensión o 30 cm, de NSR-10 C.15.13.4=

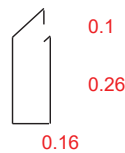
20 cm

Resumen dimensionamiento Viga de Amarre

$$\begin{aligned} b &= 30 \text{ cm} \\ h &= 40 \text{ cm} \\ f'_c &= 210 \text{ kg/cm}^2 \\ f_y &= 4200 \text{ kg/cm}^2 \\ A_s &= 3.26 \text{ cm}^2 \\ \text{varilla} &= \#6 \\ A_s \text{ var} &= 2.84 \\ \text{Cantidad} &= 2 \\ \text{Flejes} &= 3 \\ \text{Sep} &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$



4#6



$$\text{FL3 c/.20 cm L} = 1.04 \text{ m}$$

Verificación de vigas de amarre

Capacidad de disipación de energía:

b =

h =

d' =

d =

f'c =

fy =

Refuerzo mínimo por transferencia de carga vertical:

As inf =

ρ =

ØMn =

DMO

30 cm

40 cm

7.5 cm

32.5 cm

210 kg/cm²

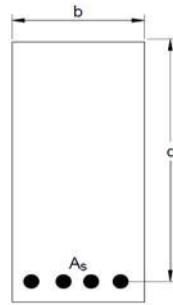
4200 kg/cm²

2#6

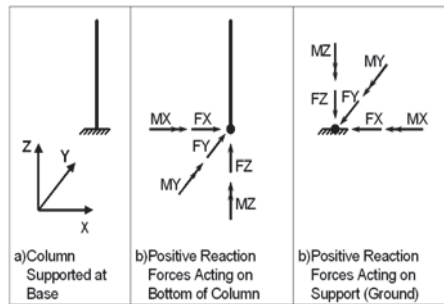
5.68 cm²

0.0058

6.50 Ton.m



Convención de signos



Punto	Combinación	Mx (Ton.m)	Verificación	ρ req	As req	My (Ton.m)	Verificación	ρ req	As req
16	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
16	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
17	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
17	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
18	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
18	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
19	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
19	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
20	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
20	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
21	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
21	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
22	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
22	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
23	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
23	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
24	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
24	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
25	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
25	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
26	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
26	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
28	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
28	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
29	D MAX	1.792	Cumple	-	-	5	Cumple	-	-
29	D MIN	-4.893	Cumple	-	-	0.449	Cumple	-	-
33	D MAX	0.926	Cumple	-	-	0.458	Cumple	-	-
33	D MIN	-4.464	Cumple	-	-	-4.084	Cumple	-	-
37	D MAX	2.23	Cumple	-	-	2.127	Cumple	-	-
37	D MIN	-1.935	Cumple	-	-	-1.902	Cumple	-	-
41	D MAX	1.661	Cumple	-	-	1.173	Cumple	-	-
41	D MIN	-1.988	Cumple	-	-	-2.723	Cumple	-	-
45	D MAX	6.179	Cumple	-	-	2.928	Cumple	-	-
45	D MIN	-0.902	Cumple	-	-	-0.883	Cumple	-	-
49	D MAX	5.01	Cumple	-	-	1.266	Cumple	-	-
49	D MIN	-0.582	Cumple	-	-	-2.743	Cumple	-	-
53	D MAX	2.626	Cumple	-	-	1.752	Cumple	-	-
53	D MIN	-1.558	Cumple	-	-	-2.036	Cumple	-	-
57	D MAX	2.153	Cumple	-	-	0.959	Cumple	-	-
57	D MIN	-1.552	Cumple	-	-	-2.761	Cumple	-	-

1. Diseño de losa de contrapiso

La losa de contrapiso se ha diseñado con un modelo de elementos finitos en el software ETABS. Se ha diseñado un módulo típico de la losa de contrapiso de 2.50 m x 2.50 m.

1. Parámetros de diseño

- Losa de contrapiso

e = 0.10 m
f'c = 210 kg/cm²
fy = 4200 kg/cm²
E = 218820 kg/cm²

Módulo de reacción de subbrasante: 1100000 kg/m/m²

- Avalúo de cargas

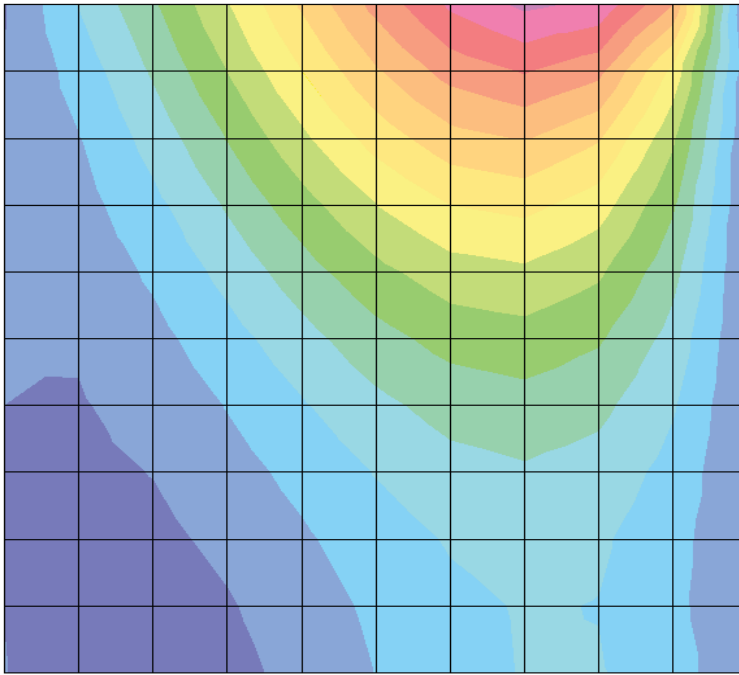
Carga muerta					Ton/m²
	<i>Losa de contrapiso</i>	0.10	x	2.40	0.240
	<i>Acabados</i>				0.100
				C.M. =	0.340

Cargas vivas					Ton/m²
	<i>Corredores</i>				0.500

2. Diseño de losa de contrapiso

- Diagrama de momentos

Para analizar la losa de contrapiso se considera la condición de carga más crítica, es decir, la carga viva máxima más una carga puntual apoyada en una esquina de la losa:



$$M_U = 0.133 \text{ Ton.m/m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d' = 5.0 \text{ cm}$$

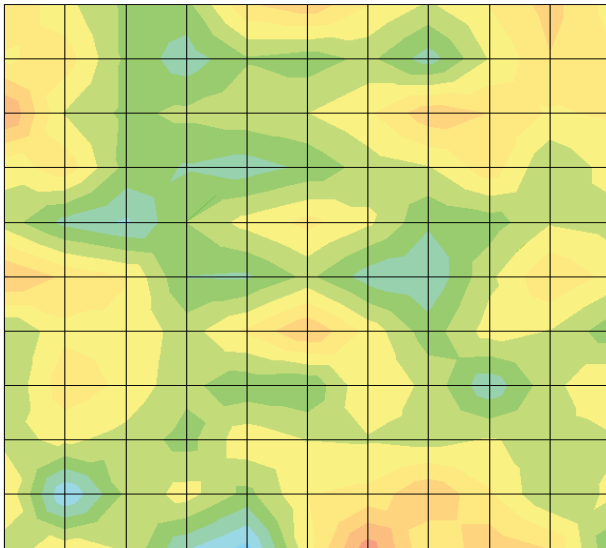
$$d = 5.0 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{req}} = 0.0014$$

$$A_{s_{\text{req}}} = 0.72 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s_{\text{min}}} = 0.90 \text{ cm}^2/\text{m}$$

- Diagrama de cortante



$$V_{\max} = 740 \text{ kg}$$

$$v_u = 1.48 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi = 0.75$$

$$\phi v_c = 5.76 \text{ kg/cm}^2$$

$$v_u < \phi v_c \quad \text{O.K}$$

3. Verificación de la capacidad admisible

Se verifica la capacidad admisible en el terreno para las cargas de servicio, carga muerta + carga viva.

$$\sigma_{\text{act}} = 8.70 \text{ Ton/m}^2$$

$$\sigma_{\text{adm}} = 18.50 \text{ Ton/m}^2 \quad \text{O.K}$$

Verificación de cuantías mínimas y máximas en columnas

Sección	Dimensiones			ρ_{min}	$A_{s_{min}}$ (cm ²)	ρ_{max}	$A_{s_{max}}$ (cm ²)
Rectangular	30	x	50	0.01	15.00	0.04	60.00

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

Secciones Variables

Diam=15.2 B=30.0 H=50.0

(1) 12/#5 (1.6%)
(2) 12/#5 (2.3%)
(3) 12/#6 #6 (2.7%)
(4) 12/#6 #7 (2.7%)
(5) 12/#7 (3.1%)
(6) 12/#8 #7 (3.6%)
(7) 12/#7 #8 (3.6%)
(8) 12/#8 (4.1%)
(9) 12/#8 #5 (1.9%)

ELIMINAR
EDITAR-CREAR
SUPERFICIE DE ITERACION

Barras en cruz

Máxima distancia entre ramas (mm) 190 Rama a barra 200

Recubrimiento (mm) Estribo 40 Refuerzo 50

Diámetro de refuerzo Mínimo #5 Máximo #8

Máxima diferencia de diámetros 1

Diámetro de estribos Externo #3 Ganchos #3

Cuántia para secciones Mínima 1 Máxima 4

Cantidad de barras Mínima 12 Máxima 12

Distancia entre barras (mm) Mínima 10 Máxima 200

ACTUALIZAR SECCIONES DE B=30.0 H=50.0

ACTUALIZAR TODAS LAS SECCIONES

Abandonar Salir

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de columnas

Columna Tipo 1 Son 8

Nivel	H Libre (m)	Placa (h) (m)	B (m)	H (m)	f'c (MPa)	M1 (Ton-m)	M2 (Ton-m)	P (Ton)	V (Ton)	Vc (Ton)	Cuantia	Comb	m/mr	Col/Vig Eje ppal	Col/vig Eje sec
Cubierta	2.90	.40	.30	.50	21	0.09	2.61	-9.95	6.45	11.46	12/#6 (2.3%)	3	0.20	1.32	2.41
		.70				-1.36	-3.88				12/#6 (2.3%)	4	0.30		

DISEÑO A CORTANTE DE COLUMNAS SEGÚN C.21.3.3.2

Concrete Column Design - Element Information

Concrete Column Design - Element Information

Story Level	Column Line	Section Name	Frame Type	RLLF Factor	L_Ratio Major	L_Ratio Minor	K Major	K Minor
CUB	C14	CL30X50	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C18	CL30X50	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C22	CL30X50	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C26	CL30X50	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C27	CL30X50	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C31	CL30X50	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C35	CL30X50	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C39	CL30X50	SWYINTR	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Story Level	Column Line	Section Name	Column End	PMM Ratio or Rebar %	Flexural Rebar Area	Shear22 Rebar Area	Shear33 Rebar Area
CUB	C14	CL30X50	Top	0.758	0.004	5.581E-04	8.126E-04
CUB	C14	CL30X50	Bottom	0.809	0.004	5.128E-04	8.126E-04
CUB	C18	CL30X50	Top	0.677	0.004	4.328E-04	7.795E-04
CUB	C18	CL30X50	Bottom	0.745	0.004	4.328E-04	7.795E-04
CUB	C22	CL30X50	Top	0.305	0.004	2.298E-04	5.756E-04
CUB	C22	CL30X50	Bottom	0.507	0.004	2.298E-04	5.756E-04
CUB	C26	CL30X50	Top	0.316	0.004	2.206E-04	5.839E-04
CUB	C26	CL30X50	Bottom	0.538	0.004	2.206E-04	5.839E-04
CUB	C27	CL30X50	Top	0.483	0.004	5.700E-04	6.327E-04
CUB	C27	CL30X50	Bottom	0.681	0.004	5.700E-04	6.327E-04
CUB	C31	CL30X50	Top	0.445	0.004	4.601E-04	6.329E-04
CUB	C31	CL30X50	Bottom	0.627	0.004	4.601E-04	6.329E-04
CUB	C35	CL30X50	Top	0.275	0.004	2.603E-04	5.242E-04
CUB	C35	CL30X50	Bottom	0.493	0.004	2.603E-04	5.242E-04
CUB	C39	CL30X50	Top	0.310	0.004	2.318E-04	5.676E-04
CUB	C39	CL30X50	Bottom	0.529	0.004	2.318E-04	5.676E-04

REVISIÓN CUANTÍA MÍNIMA EN COLUMNAS C.21.3.5.

1. Propiedades de la sección

$$\begin{aligned} f'_c &= 21 & \text{MPa} \\ f_y &= 420 & \text{MPa} \\ L &= 500 & \text{mm} \\ B &= 300 & \text{mm} \\ h_{\text{libre}} &= 2900 & \text{mm} \end{aligned}$$

2. Determinación L_o C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} h_{\text{libre}}/6 &= 483 & \text{mm} \\ L_{\text{máx}} &= 500 & \text{mm} \\ c &= 500 & \text{mm} \\ l_o &= 500 & \text{mm} \end{aligned}$$

3. Determinación separación mínima C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} \phi_b &= 5/8 & = & 15.9 & \text{mm} \\ \phi_{\text{est}} &= 3/8 & = & 9.5 & \text{mm} \\ (a) &= 127 & \text{mm} \\ (b) &= 152 & \text{mm} \\ (c) &= 100.0 & \text{mm} \\ (d) &= 150 & \text{mm} \\ S_o &= 100 & \text{mm} \end{aligned}$$

4. Determinación A_{sh} C.21.3.5.7

4.1 Sentido largo de la sección

$$\begin{aligned} N_{\text{ramas}} &= 4 & \#3 \\ s &= 100 & \text{mm} \\ bc &= 420 & \text{mm} \\ A_g &= 150000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 92400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 262 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 126 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 262 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 284 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

4.2 Sentido corto de la sección

$$\begin{aligned} N_{\text{ramas}} &= 2 & \#3 \\ s &= 100 & \text{mm} \\ bc &= 220 & \text{mm} \\ A_g &= 150000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 92400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 137 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 66 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 137 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 142 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

Verificación de cuantías mínimas y máximas en vigas

f'_c (MPa)	f_y (MPa)	Dimensiones (cm)	d' (cm)	ρ_{min}	$A_{s_{min}}$ (cm ²)	ρ_{max}	$A_{s_{max}}$ (cm ²)
21	420	25 x 40	6	0.0033	2.83	0.016	13.55
21	420	30 x 40	6	0.0033	3.40	0.016	16.26

Archivo

Normas y combinaciones: **Barras de Refuerzo** **Concreto** **Tendencia del refuerzo**

Grupo: **GRUPO 1** DE: **6**

Refuerzo en secciones

☒ Máxima diferencia (mm) 7
☒ Diámetros diferentes 2
 Niveles de barras 2

Barras según ancho

B Viga	Mínimo	Máximo
5 cm	1	2
10 cm	1	2
15 cm	2	3
20 cm	2	3
25 cm	2	4
30 cm	2	4
35 cm	3	5
40 cm	3	5
45 cm	3	6
50 cm	3	6

Barras diferentes

☐ Permitir 1N1 + 1N2

Tendencia

☒ Refuerzo superior
☐ Refuerzo inferior

☐ Seccionado
☐ Compensado
☐ Compensado + Seccionado para L >= 23
☐ Continuo
☐ Apoyo - Apoyo

Ajustes

Igualar barras para dL(m) < 0.5
 Unir Barras para d(m) < 0.5

☐ Recortes adicionales nudos
☐ Recortes adicionales centrales Longitud máxima barras (m) 12

Refuerzo en nudos

☒ Centrar Refuerzo en Nudos con incrementos(m) <= 0.5
☒ Colocar Máximas barras en nudos
 Protección del nudo en altura de Viga 2

Traslapos

☒ Usar como MINIMO traslapos de tabla

Cuantía

Cuantía mínima 0.0033

Variables para VIGAS ☒ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

Archivo

Normas y combinaciones: **Barras de Refuerzo** **Concreto** **Tendencia del refuerzo**

Grupo: **GRUPO 1** DE: **6**

Refuerzo en secciones

☒ Máxima diferencia (mm) 7
☒ Diámetros diferentes 1
 Niveles de barras 1

Barras según ancho

B Viga	Mínimo	Máximo
5 cm	1	2
10 cm	1	2
15 cm	2	3
20 cm	2	3
25 cm	2	4
30 cm	2	4
35 cm	3	5
40 cm	3	5
45 cm	3	6
50 cm	3	6

Barras diferentes

☐ Permitir 1N1 + 1N2

Tendencia

☐ Refuerzo superior
☒ Refuerzo inferior

☐ Seccionado
☐ Compensado
☐ Compensado + Seccionado para L >= 2133
☐ Continuo
☐ Apoyo - Apoyo

Ajustes

Igualar barras para dL(m) < 0.5
 Unir Barras para d(m) < 0.5

☐ Recortes adicionales nudos
☐ Recortes adicionales centrales Longitud máxima barras (m) 12

Refuerzo en nudos

☐ Centrar Refuerzo en Nudos con incrementos(m) <= 0.5
☐ Colocar Máximas barras en nudos
 Protección del nudo en altura de Viga 2

Traslapos

☐ Usar como MINIMO traslapos de tabla

Cuantía

Cuantía mínima 0.0033

Variables para VIGAS ☒ Variables para VIGUETAS

Abandonar Salir

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de vigas

101/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=6.55			B=0.30 H=0.40 L=6.32			B=0.30 H=0.40 L=6.10		
Mu=-5.24 As =5.23 As(r)=4.15			Mu=-6.81 As =5.94 As(r)=5.49			Mu=-5.10 As =5.23 As(r)=4.04		Mu=-4.09 As =3.81 As(r)=3.47
Mu=2.62 As =5.23 As(r)=3.47	Mu=4.37 As =5.23 As(r)=3.47	Mu=3.41 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.67 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.04 As =5.23 As(r)=3.47	Mu=2.28 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.55 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.79 As =5.23 As(r)=3.47	Mu=2.04 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=4.48		Vu=-4.99	Vu=4.36		Vu=-4.12	Vu=4.71		Vu=-4.36

102/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=6.02		
Mu=-4.23 As =5.23 As(r)=3.47		Mu=-4.27 As =5.23 As(r)=3.47
Mu=2.12 As =5.23 As(r)=3.47	Mu=1.27 As =5.23 As(r)=3.47	Mu=2.14 As =5.23 As(r)=3.47
Vu=-2.24		Vu=2.25

103/Cubierta

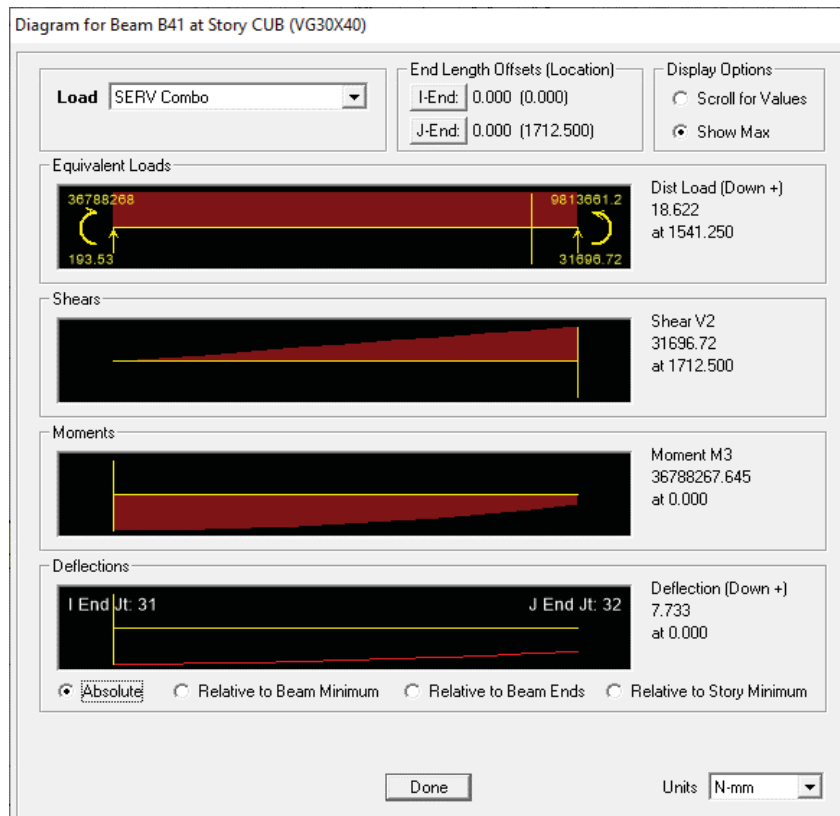
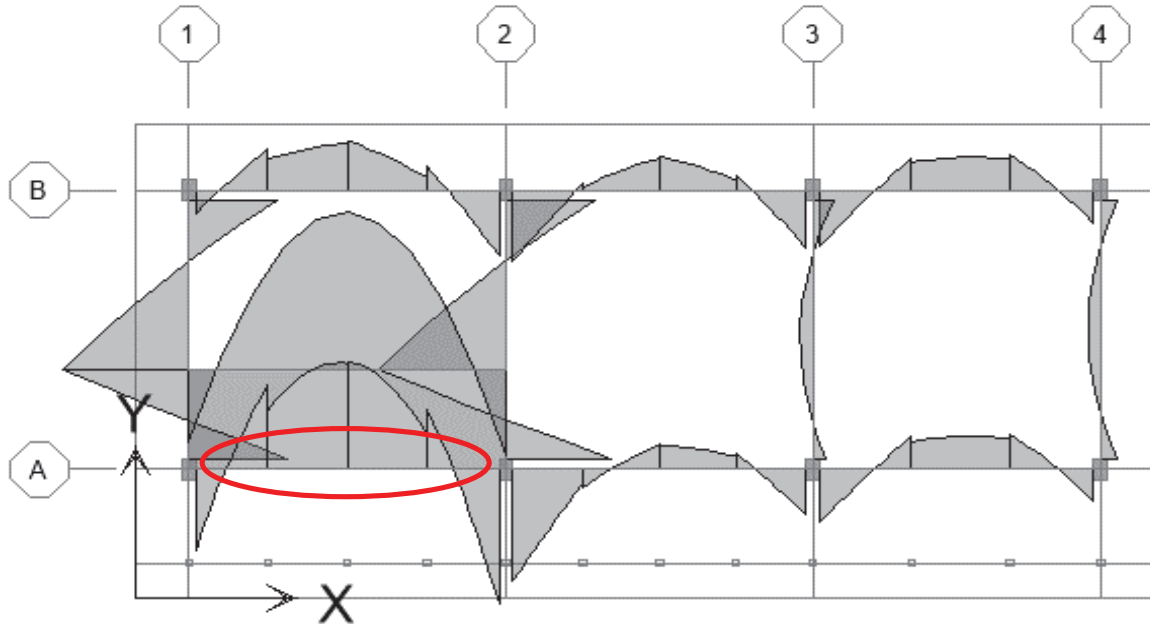
B=0.25 H=0.40 L=6.55		
Mu=-4.09 As =5.94 As(r)=3.23		Mu=-5.10 As =5.94 As(r)=4.08
Mu=2.04 As =8.55 As(r)=2.89	Mu=2.79 As =8.55 As(r)=2.89	Mu=2.55 As =8.55 As(r)=2.89
Vu=-4.36		Vu=4.71

Verificación de resistencia a corte en vigas

f'_c (MPa)	f_y (MPa)	Dimensiones (cm)		d' (cm)	Refuerzo transversal mín.		ΦV_c (Ton)	ΦV_s (Ton)	ΦV_n (Ton)
21	420	30	x 40	6	2	#3 c./ 15	5.88	10.14	16.01
21	420	25	x 40	6	2	#3 c./ 15	4.90	10.14	15.04

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x40
Nivel: Cubierta



1. Cálculo del factor λ_{Δ}

$$\lambda_{\Delta} = \frac{\xi}{1 + 50\rho'}$$

$\xi =$ **2.00** (Para 5 años o mas)
 $\rho' =$ 0.0033
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.72**

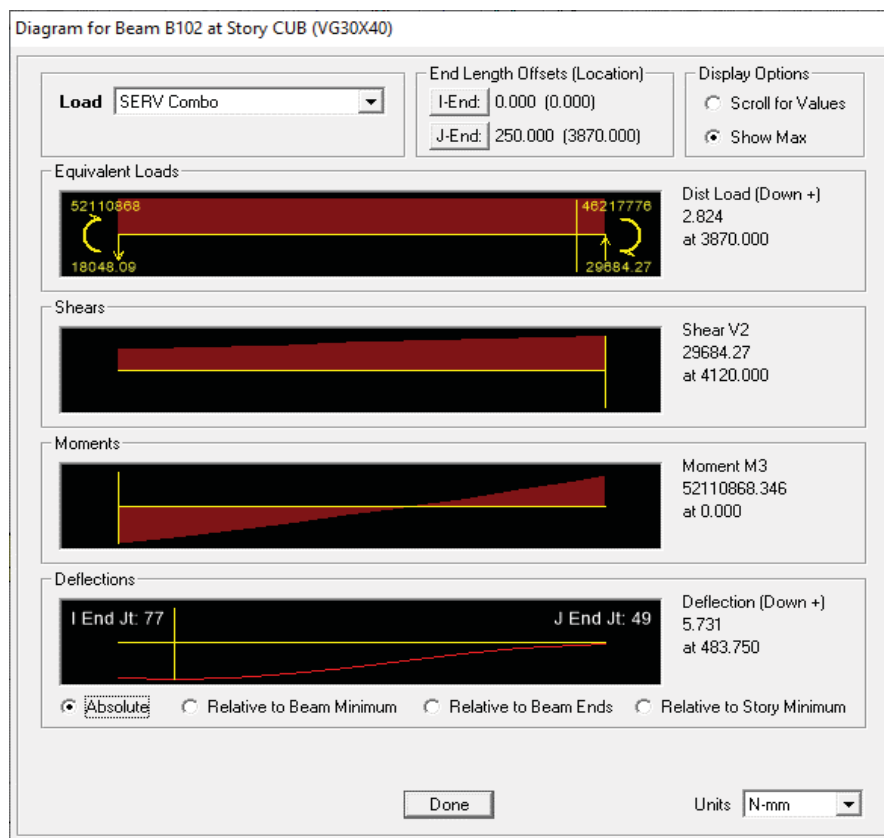
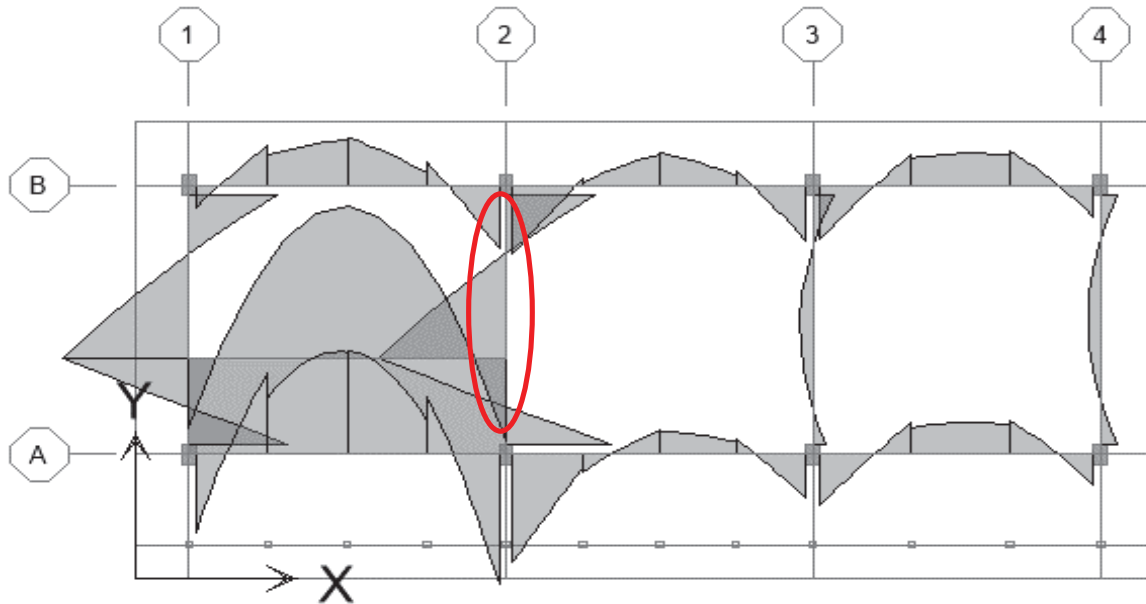
2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	0.55
Ie	mm ⁴	8.8.E+08
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	4.9.E+07
Ig	mm⁴	1.60.E+09
Icr	mm ⁴	8.0.E+08
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	200
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **0.70** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.06** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 1.26 **cm**
 $L =$ **6.55** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.36$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x40
Nivel: Cubierta



1. Cálculo del factor λ_{Δ}

$$\lambda_{\Delta} = \frac{\xi}{1 + 50\rho'}$$

$\xi =$ **2.00** (Para 5 años o mas)
 $\rho' =$ 0.0033
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.72**

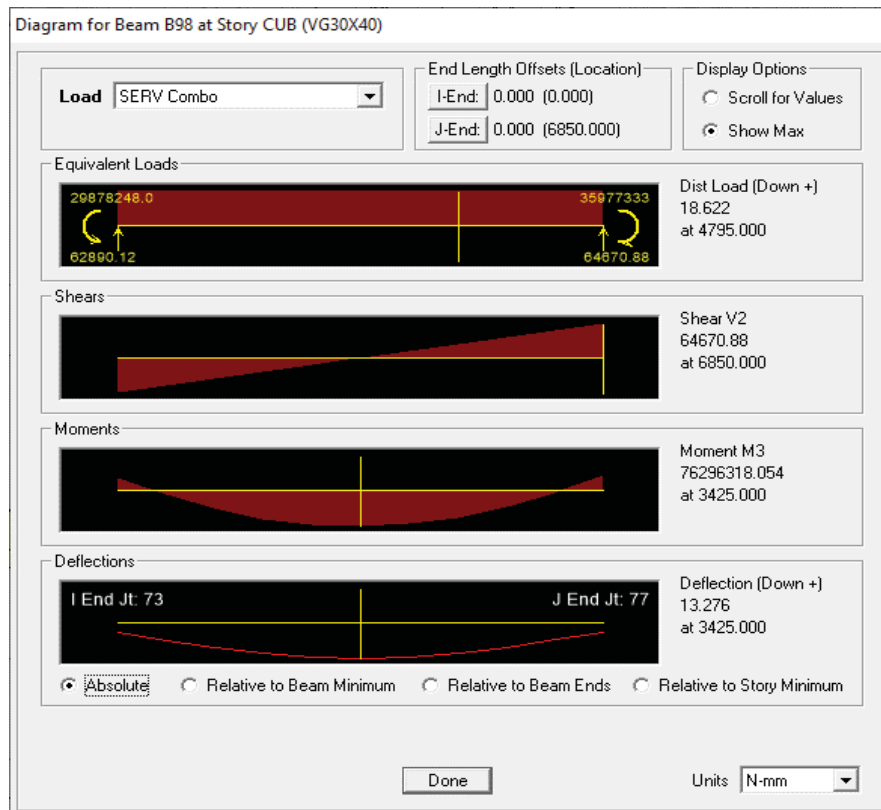
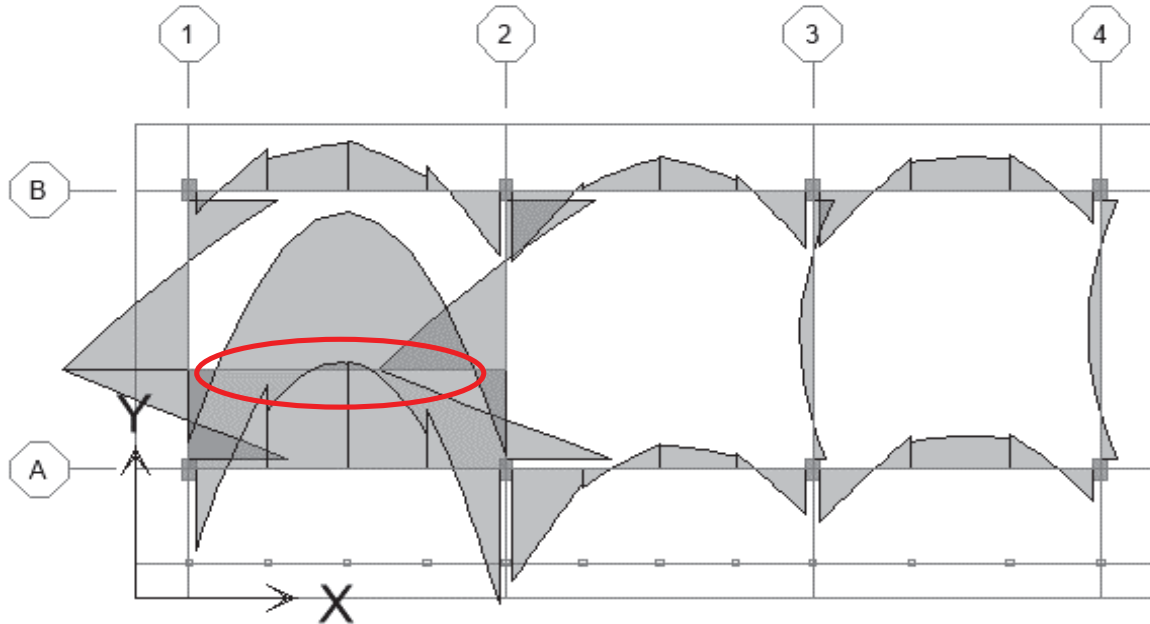
2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	0.54
Ie	mm ⁴	8.6.E+08
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	5.5.E+07
Ig	mm⁴	1.60.E+09
Icr	mm ⁴	8.0.E+08
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	200
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **0.57** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.00** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 0.98 **cm**
 $L =$ **6.02** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.25$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 25x40
Nivel: Cubierta



1. Cálculo del factor λ_{Δ}

$$\lambda_{\Delta} = \frac{\xi}{1 + 50\rho'}$$

$\xi =$ **2.00** (Para 5 años o mas)
 $\rho' =$ 0.0123 (3#6)
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.24**

2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	250
h=	mm	400
Ie/Ig	-	0.51
Ie	mm ⁴	6.8.E+08
Mcr	N.mm	1.9.E+07
Ma	N.mm	6.5.E+07
Ig	mm⁴	1.33.E+09
Icr	mm ⁴	6.7.E+08
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	200
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **0.97** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.06** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 1.26 **cm**
 $L =$ **6.55** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.36$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Fuerzas de Viento NSR-10

Análisis para Etapa:

Funcionamiento

Tipo Edificación:

Componentes y Revestimientos

Sistema Estructural:

Clasificación de la Estructura:

Altura media de Cubierta (m):

Parcialmente Cerrado

Tipo de Elemento de Revestimiento:

4.4

Tipo de Cubierta del Elemento:

Cubiertas

Longitud del Elemento (m):

Cubiertas de una pendiente

Ancho Aferente del Elemento (m):

2.2

1000

Dimensión Horizontal de la Estructura (Paralela al Viento) (L) (m):

Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Viento)

Ángulo de la Cubierta (°)

24.30

Velocidad de Viento Básica (Km/h) (Ver Mapa):

5.05

Grupo de Uso de la Estructura:

150

Región de la Estructura (m):

III

Rugosidad del Terreno:

Región con huracanes de $V \leq 45$ m/s

Categoría de Exposición:

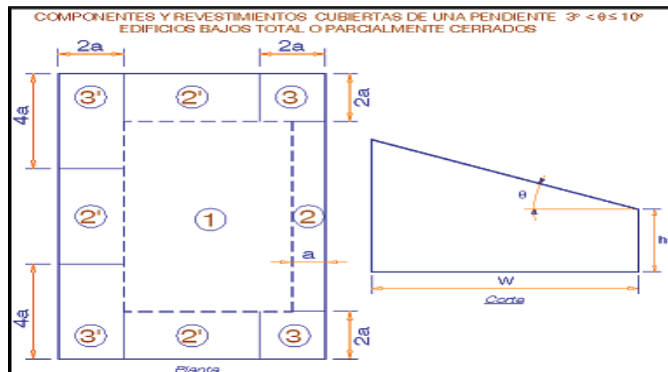
Rugosidad D

La Estructura cumple TODOS los Efectos Topográficos (Ver Ayuda): D

No

TIPO DE ESTRUCTURA:

Componentes y Revestimientos



Tipo de Cubierta a la que pertenece el Elemento (TIPO DE CUBIERTA):

Cubiertas de una pendiente

Longitud del Elemento (m):

2.2

Aferencia del Elemento (Separación entre Correas) (m):

1.20

Área Efectiva contra Viento (m^2):

1.61

Altura Media de la Estructura (h) (m):

4.4

Dimensión Horizontal de la Estructura (Paralela al Viento) (L) (m):

10.9

Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Viento) (B) (m):

24.3

Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Barlovento) :

5

Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Sotavento) :

0

Período del Edificio (T) (seg):

0

Clasificación de la Estructura:

ESTRUCTURA:

RIGIDA

EDIFICIO:

Parcialmente Cerrado

EDIFICIO:

Bajo

FLUJO DE VIENTO:

TIPO DE CUBIERTA:

Una Pendiente

Velocidad de Viento Básica (Según Mapa) (V) (m/s):

42

Factor de Dirección de Viento (K_d):

0.85

Uso de la Estructura (grupo):

III

Tipo de Región de la Estructura (Clase):

Región con huracanes de $V \leq 45$ m/s

Factor de Importancia (I):

1.15

**ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10
(Procedimiento Analítico)**

Proyecto

**Cocina 3 DMO
Análisis de fuerzas de viento**

diciembre 8 / 2020

Aprobó

Rugosidad de Terreno :	Rugosidad D
Altura de la Estructura por encima del Terreno (Z) (m):	4.4
Exponente para la ley potencial de la velocidad de ráfaga de 3 seg. (α) (-):	11.5
Altura nominal de la Capa Atmosférica Limite (Zg) (m):	213.4
Categoría de Exposición :	D
Coeficiente de Exposición de Presión por Velocidad (Kh):	1.02
Su Estructura cumple TODOS los Efectos Topográficos:	No
Factor Topográfico (Kzt):	1
Altura Equivalente de la Estructura (Zb) (m):	2.64
Factor de Escala de Longitud Integral (I) (m):	198.1
Exponente para la Ley Potencial (ϵ_b) (-):	1/8
Longitud Integral a Escala de la Turbulencia (Lzb) (m):	167.72
Factor de Respuesta del Entorno (Q) (-):	0.911
Intensidad de Turbulencia a la Altura zb (Izb) (-):	0.187
Factor Pico para Respuesta del Entorno y Viento respectivamente ($g_Q = g_v$) (-):	3.4
Velocidad de Viento Promedia por una hora a una altura z (V_{bzb}) (m/s):	28.978
Coeficiente de Amortiguamiento Critico (β) (-):	0
Frecuencia Natural del Edificio (η_1) (Hz):	0
Frecuencia para RL (η_{RL}) (Hz):	0
Frecuencia para RB (η_{RB}) (Hz):	0
Frecuencia para Rh (η_{Rh}) (Hz):	0
Factor de Respuesta para L (RL) (-):	1
Factor de Respuesta para B (RB) (-):	1
Factor de Respuesta para h (Rh) (-):	1
Frecuencia Reducida (N1) (-):	0
Valor (Rn) (-):	0
Factor de Respuesta de Resonancia (R) (-):	0
Factor Pico para Respuesta de Resonancia (g_R) (-):	0
Presión de Velocidad (qh) (Kg/m ²):	108.168
Factor de Efecto Ráfaga (G) (-):	0.882

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10 (Procedimiento Analítico)

Proyecto

Cocina 3 DMO
Análisis de fuerzas de viento

diciembre 8 / 2020

Aprobó

Coeficiente de Presión Interna (GCpi+) (-): 0.55
Coeficiente de Presión Interna (GCpi-) (-): -0.55
a (m): 1.09

Coeficientes de Presión Externa CUBIERTA Edificios Bajos (C & R):

Zona 1	GCp+ (-)	0.268
	GCp- (-)	-1.1
Zona 2	GCp+ (-)	0.268
	GCp- (-)	-1.276
Zona 2'	GCp+ (-)	0.268
	GCp- (-)	-1.587
Zona 3	GCp+ (-)	0.268
	GCp- (-)	-1.693
Zona 3'	GCp+ (-)	0.268
	GCp- (-)	-2.459

Presiones de Diseño CUBIERTA (Cubiertas de una pendiente $3^\circ < \theta \leq 10^\circ$) Edificios Bajos (C & R):

Zona 1	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-178.477
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-59.492
Zona 2	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-197.515
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-78.53
Zona 2'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-231.155
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-112.17
Zona 3	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-242.621
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-123.636
Zona 3'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-325.478
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-206.493

*El NSR-10 (B. 6.1.3) estipula que la presión de diseño no será menor de 0.40kN/m² (40 kg/m²)

Steel Column Design - Capacity Check Output

Steel Column Design - Capacity Check Output

Story Level	Column Line	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	C1	PTE150X150	0.045 = 0.003 + 0.016 + 0.025	0.000	0.001
CUB	C1	PTE150X150	0.040 = 0.004 + 0.015 + 0.021	0.001	0.001
CUBM	C2	PTE150X150	0.040 = 0.004 + 0.019 + 0.017	0.000	0.000
CUB	C2	PTE150X150	0.037 = 0.005 + 0.018 + 0.015	0.001	0.001
CUBM	C3	PTE150X150	0.040 = 0.003 + 0.019 + 0.018	0.000	0.000
CUB	C3	PTE150X150	0.036 = 0.004 + 0.017 + 0.015	0.001	0.001
CUBM	C4	PTE150X150	0.031 = 0.003 + 0.018 + 0.010	0.000	0.000
CUB	C4	PTE150X150	0.030 = 0.004 + 0.017 + 0.009	0.001	0.001
CUBM	C5	PTE150X150	0.040 = 0.003 + 0.009 + 0.028	0.000	0.001
CUB	C5	PTE150X150	0.036 = 0.004 + 0.009 + 0.024	0.001	0.001
CUBM	C6	PTE150X150	0.037 = 0.003 + 0.010 + 0.024	0.000	0.000
CUB	C6	PTE150X150	0.034 = 0.004 + 0.009 + 0.021	0.001	0.001
CUBM	C7	PTE150X150	0.033 = 0.003 + 0.010 + 0.020	0.000	0.000
CUB	C7	PTE150X150	0.031 = 0.004 + 0.009 + 0.018	0.001	0.001
CUBM	C8	PTE150X150	0.039 = 0.003 + 0.009 + 0.026	0.000	0.000
CUB	C8	PTE150X150	0.035 = 0.004 + 0.009 + 0.022	0.001	0.001
CUBM	C9	PTE150X150	0.044 = 0.004 + 0.010 + 0.031	0.000	0.001
CUB	C9	PTE150X150	0.040 = 0.005 + 0.009 + 0.026	0.001	0.001
CUBM	C10	PTE150X150	0.045 = 0.004 + 0.010 + 0.031	0.000	0.001
CUB	C10	PTE150X150	0.040 = 0.005 + 0.009 + 0.026	0.001	0.001
CUBM	C11	PTE150X150	0.058 = 0.004 + 0.018 + 0.035	0.000	0.001
CUB	C11	PTE150X150	0.050 = 0.006 + 0.009 + 0.036	0.001	0.002
CUBM	C12	PTE150X150	0.053 = 0.004 + 0.018 + 0.030	0.000	0.001
CUB	C12	PTE150X150	0.047 = 0.006 + 0.017 + 0.024	0.001	0.002
CUBM	C13	PTE150X150	0.055 = 0.004 + 0.008 + 0.042	0.000	0.001
CUB	C13	PTE150X150	0.048 = 0.006 + 0.007 + 0.035	0.001	0.002
CUBM	C14	PTE150X150	0.325 = 0.012 + 0.081 + 0.232	0.021	0.063
CUBM	C15	PTE150X150	0.255 = 0.008 + 0.090 + 0.157	0.037	0.036
CUBM	C16	PTE150X150	0.218 = 0.007 + 0.069 + 0.143	0.027	0.026
CUBM	C17	PTE150X150	0.252 = 0.009 + 0.100 + 0.143	0.041	0.035
CUBM	C18	PTE150X150	0.224 = 0.011 + 0.038 + 0.174	0.014	0.051
CUBM	C19	PTE150X150	0.223 = 0.008 + 0.050 + 0.165	0.031	0.036
CUBM	C20	PTE150X150	0.200 = 0.007 + 0.061 + 0.132	0.024	0.030
CUBM	C21	PTE150X150	0.228 = 0.009 + 0.050 + 0.170	0.030	0.039
CUBM	C22	PTE150X150	0.277 = 0.013 + 0.066 + 0.199	0.020	0.057
CUBM	C23	PTE150X150	0.340 = 0.014 + 0.108 + 0.218	0.056	0.036
CUBM	C24	PTE150X150	0.248 = 0.008 + 0.069 + 0.171	0.029	0.024
CUBM	C25	PTE150X150	0.332 = 0.013 + 0.103 + 0.217	0.051	0.040
CUBM	C26	PTE150X150	0.457 = 0.014 + 0.133 + 0.310	0.034	0.081

Steel Column Design - Capacity Check Output

Story Level	Column Line	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	C27	PTE150X150	0.300 = 0.012 + 0.082 + 0.206	0.021	0.053
CUBM	C28	PTE150X150	0.249 = 0.011 + 0.065 + 0.173	0.035	0.031
CUBM	C29	PTE150X150	0.192 = 0.007 + 0.061 + 0.124	0.024	0.023
CUBM	C30	PTE150X150	0.253 = 0.011 + 0.068 + 0.174	0.039	0.030
CUBM	C31	PTE150X150	0.210 = 0.015 + 0.018 + 0.178	0.013	0.042
CUBM	C32	PTE150X150	0.216 = 0.011 + 0.036 + 0.169	0.028	0.031
CUBM	C33	PTE150X150	0.181 = 0.007 + 0.053 + 0.121	0.021	0.026
CUBM	C34	PTE150X150	0.218 = 0.011 + 0.036 + 0.171	0.027	0.033
CUBM	C35	PTE150X150	0.262 = 0.016 + 0.045 + 0.200	0.020	0.049
CUBM	C36	PTE150X150	0.341 = 0.014 + 0.115 + 0.212	0.056	0.033
CUBM	C37	PTE150X150	0.235 = 0.012 + 0.016 + 0.206	0.026	0.023
CUBM	C38	PTE150X150	0.331 = 0.013 + 0.107 + 0.211	0.049	0.034
CUBM	C39	PTE150X150	0.429 = 0.013 + 0.134 + 0.282	0.035	0.068

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	B1	PT100X150	0.041 = 0.001 + 0.040 + 0.000	0.016	0.000
CUBM	B2	PT100X150	0.034 = 0.000 + 0.034 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B3	PT100X150	0.034 = 0.000 + 0.034 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B4	PT100X150	0.034 = 0.000 + 0.034 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B5	PT100X150	0.034 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B6	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B7	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B8	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B9	PT100X150	0.038 = 0.000 + 0.037 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B10	PT100X150	0.042 = 0.000 + 0.042 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B11	PT100X150	0.042 = 0.000 + 0.042 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B12	PT100X150	0.042 = 0.000 + 0.042 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B13	PT100X150	0.045 = 0.001 + 0.044 + 0.000	0.018	0.000
CUBM	B14	PT100X150	0.024 = 0.001 + 0.021 + 0.003	0.004	0.000
CUBM	B15	PT100X150	0.015 = 0.001 + 0.013 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B16	PT100X150	0.016 = 0.001 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B17	PT100X150	0.016 = 0.001 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B18	PT100X150	0.016 = 0.001 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B19	PT100X150	0.015 = 0.001 + 0.013 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B20	PT100X150	0.016 = 0.001 + 0.013 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B21	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B22	PT100X150	0.018 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B23	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000

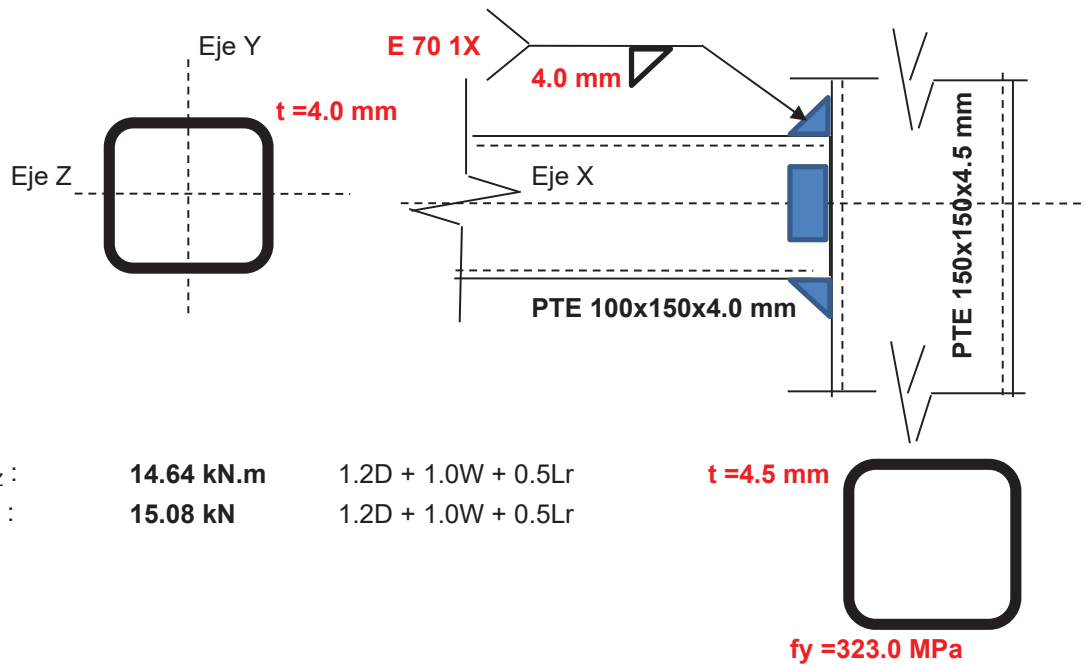
Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story	Beam	Section	Moment Interaction Check	Shear22	Shear33
Level	Bay	Name	Ratio = AXL + B33 + B22	Ratio	Ratio
CUBM	B24	PT100X150	$0.017 = 0.002 + 0.014 + 0.001$	0.003	0.000
CUBM	B25	PT100X150	$0.025 = 0.001 + 0.021 + 0.002$	0.004	0.000
CUBM	B26	PT100X150	$0.193 = 0.003 + 0.190 + 0.000$	0.033	0.000
CUBM	B27	PT100X150	$0.145 = 0.001 + 0.143 + 0.001$	0.026	0.000
CUBM	B28	PT100X150	$0.132 = 0.000 + 0.132 + 0.000$	0.025	0.000
CUBM	B29	PT100X150	$0.138 = 0.001 + 0.136 + 0.001$	0.027	0.000
CUBM	B30	PT100X150	$0.160 = 0.001 + 0.158 + 0.001$	0.028	0.000
CUBM	B31	PT100X150	$0.145 = 0.001 + 0.143 + 0.001$	0.027	0.000
CUBM	B32	PT100X150	$0.134 = 0.001 + 0.133 + 0.001$	0.026	0.000
CUBM	B33	PT100X150	$0.151 = 0.001 + 0.149 + 0.001$	0.027	0.000
CUBM	B34	PT100X150	$0.182 = 0.001 + 0.180 + 0.001$	0.032	0.000
CUBM	B35	PT100X150	$0.159 = 0.000 + 0.158 + 0.001$	0.031	0.000
CUBM	B36	PT100X150	$0.167 = 0.000 + 0.167 + 0.000$	0.030	0.000
CUBM	B37	PT100X150	$0.163 = 0.001 + 0.160 + 0.002$	0.030	0.000
CUBM	B38	PT100X150	$0.245 = 0.004 + 0.241 + 0.001$	0.037	0.000
CUBM	B39	PT100X150	$0.089 = 0.002 + 0.086 + 0.001$	0.017	0.000
CUBM	B40	PT100X150	$0.084 = 0.004 + 0.079 + 0.001$	0.015	0.000
CUBM	B41	PT100X150	$0.099 = 0.003 + 0.095 + 0.000$	0.018	0.000
CUBM	B42	PT100X150	$0.086 = 0.001 + 0.084 + 0.000$	0.016	0.000
CUBM	B43	PT100X150	$0.062 = 0.000 + 0.061 + 0.001$	0.012	0.000
CUBM	B44	PT100X150	$0.073 = 0.002 + 0.071 + 0.001$	0.015	0.000
CUBM	B45	PT100X150	$0.079 = 0.002 + 0.075 + 0.001$	0.016	0.000
CUBM	B46	PT100X150	$0.063 = 0.002 + 0.061 + 0.000$	0.011	0.000
CUBM	B47	PT100X150	$0.121 = 0.001 + 0.120 + 0.000$	0.018	0.000
CUBM	B48	PT100X150	$0.124 = 0.006 + 0.118 + 0.000$	0.018	0.000
CUBM	B49	PT100X150	$0.104 = 0.007 + 0.096 + 0.001$	0.015	0.000
CUBM	B50	PT100X150	$0.141 = 0.003 + 0.137 + 0.001$	0.021	0.000
CUBM	B51	PT100X150	$0.491 = 0.031 + 0.460 + 0.000$	0.071	0.000
CUBM	B52	PT100X150	$0.401 = 0.016 + 0.384 + 0.000$	0.061	0.000
CUBM	B53	PT100X150	$0.392 = 0.012 + 0.379 + 0.000$	0.061	0.000
CUBM	B54	PT100X150	$0.404 = 0.018 + 0.386 + 0.000$	0.061	0.000
CUBM	B55	PT100X150	$0.412 = 0.024 + 0.389 + 0.000$	0.060	0.000
CUBM	B56	PT100X150	$0.397 = 0.019 + 0.378 + 0.000$	0.059	0.000
CUBM	B57	PT100X150	$0.391 = 0.016 + 0.374 + 0.000$	0.059	0.000
CUBM	B58	PT100X150	$0.399 = 0.020 + 0.378 + 0.000$	0.059	0.000
CUBM	B59	PT100X150	$0.460 = 0.026 + 0.434 + 0.000$	0.067	0.000
CUBM	B60	PT100X150	$0.488 = 0.018 + 0.470 + 0.000$	0.075	0.000
CUBM	B61	PT100X150	$0.469 = 0.009 + 0.460 + 0.000$	0.075	0.000
CUBM	B62	PT100X150	$0.482 = 0.015 + 0.467 + 0.000$	0.075	0.000
CUBM	B63	PT100X150	$0.540 = 0.035 + 0.504 + 0.000$	0.078	0.000

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story	Beam	Section	Moment Interaction Check	Shear22	Shear33
Level	Bay	Name	Ratio = AXL + B33 + B22	Ratio	Ratio
CUBM	B64	PT100X150	$0.088 = 0.002 + 0.086 + 0.000$	0.017	0.000
CUBM	B65	PT100X150	$0.079 = 0.005 + 0.074 + 0.000$	0.014	0.000
CUBM	B66	PT100X150	$0.094 = 0.004 + 0.090 + 0.000$	0.017	0.000
CUBM	B67	PT100X150	$0.083 = 0.001 + 0.082 + 0.000$	0.015	0.000
CUBM	B68	PT100X150	$0.058 = 0.001 + 0.057 + 0.000$	0.011	0.000
CUBM	B69	PT100X150	$0.067 = 0.002 + 0.065 + 0.000$	0.013	0.000
CUBM	B70	PT100X150	$0.073 = 0.003 + 0.069 + 0.001$	0.014	0.000
CUBM	B71	PT100X150	$0.058 = 0.002 + 0.056 + 0.000$	0.010	0.000
CUBM	B72	PT100X150	$0.127 = 0.002 + 0.124 + 0.000$	0.019	0.000
CUBM	B73	PT100X150	$0.124 = 0.008 + 0.116 + 0.000$	0.018	0.000
CUBM	B74	PT100X150	$0.100 = 0.009 + 0.091 + 0.000$	0.014	0.000
CUBM	B75	PT100X150	$0.143 = 0.004 + 0.139 + 0.001$	0.021	0.000
CUBM	B76	PT100X150	$0.154 = 0.000 + 0.153 + 0.000$	0.032	0.000
CUBM	B77	PT100X150	$0.132 = 0.000 + 0.132 + 0.000$	0.028	0.000
CUBM	B78	PT100X150	$0.132 = 0.000 + 0.132 + 0.000$	0.028	0.000
CUBM	B79	PT100X150	$0.132 = 0.000 + 0.132 + 0.001$	0.028	0.000
CUBM	B80	PT100X150	$0.130 = 0.000 + 0.130 + 0.000$	0.027	0.000
CUBM	B81	PT100X150	$0.128 = 0.000 + 0.127 + 0.001$	0.027	0.000
CUBM	B82	PT100X150	$0.127 = 0.000 + 0.127 + 0.000$	0.027	0.000
CUBM	B83	PT100X150	$0.128 = 0.000 + 0.127 + 0.001$	0.027	0.000
CUBM	B84	PT100X150	$0.146 = 0.000 + 0.145 + 0.000$	0.030	0.000
CUBM	B85	PT100X150	$0.163 = 0.000 + 0.162 + 0.000$	0.034	0.000
CUBM	B86	PT100X150	$0.163 = 0.000 + 0.163 + 0.000$	0.034	0.000
CUBM	B87	PT100X150	$0.163 = 0.000 + 0.162 + 0.000$	0.034	0.000
CUBM	B88	PT100X150	$0.169 = 0.000 + 0.169 + 0.000$	0.035	0.000

REVISIÓN CONEXIÓN VIGA PTE100x150x4.0 mm - COL. 150X150X4.5 mm CONEXIÓN TIPO T



1- Revisión de Soldadura en Filete :

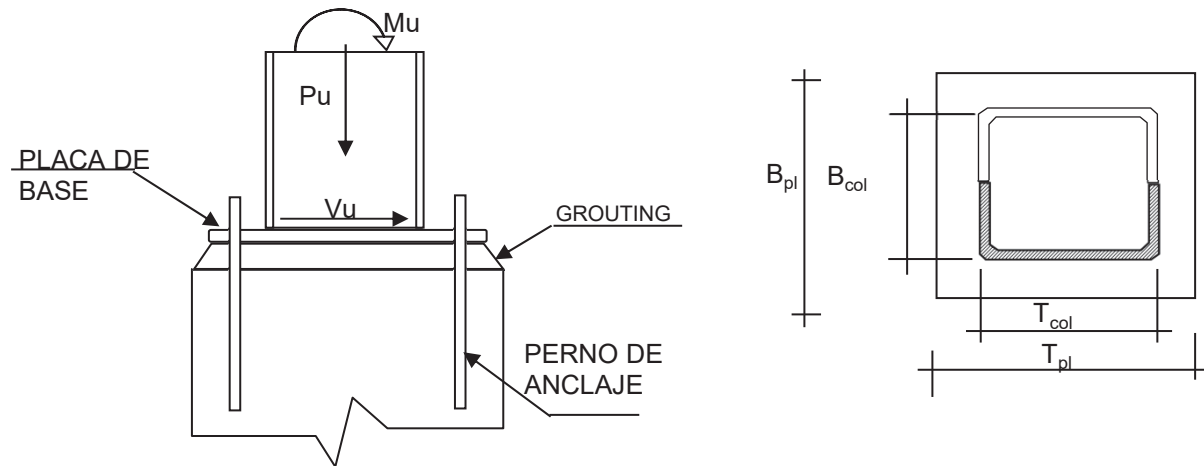
$C=T :$ 146.40 kN
 $\phi F_w :$ 184.31 kN **Ok**

2- Falla por distorsión del cordón :

$\beta :$ 0.7
 $B/2 :$ 50.00 mm
 $B/t :$ 25.0

$\phi Mn :$ 17.98 kN.m **Ok**

DISEÑO DE PLACA DE BASE Y PERNOS DE ANCLAJE PARA COLUMNAS TUBULARES NE +3.00



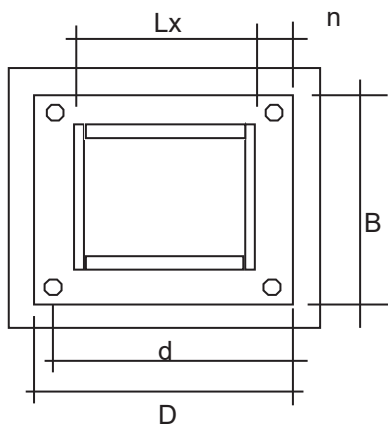
PARAMETROS

$L_x \text{ col} =$	15.0 cm	Lado de la columna
$f'_c =$	210 kg/cm²	Resistencia Pedestal
$F_y =$	3500 kg/cm²	
$\phi =$	0.9	

CARGAS Ultimas

$P_u =$	3.24 t
$M_u =$	1.25 t/m
$V_u =$	1.54 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



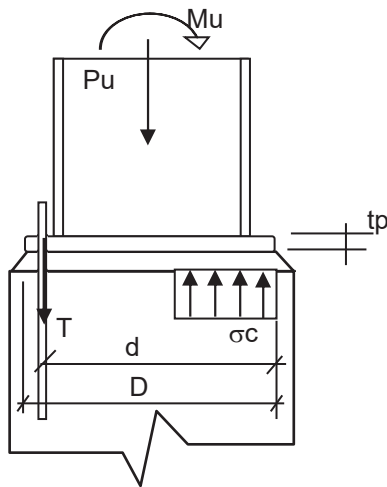
$\phi_c =$	0.65
$P_u =$	3240.0 kg

$$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c \cdot 0.85 f'_c} \text{ cm}^2$$

$A_1 = 27.93 \text{ cm}^2$

$B =$	25.0 cm
$D =$	20.0 cm
$A_1 =$	500 cm ² ok

DISEÑO DE LA PLACA:



$$e = \frac{Mu}{Pu} \Rightarrow$$

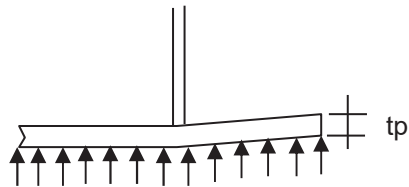
$$\begin{aligned} d &= 20.0 \text{ cm} \\ n &= 2.5 \text{ cm} \\ e &= 38.6 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_c \text{ max} &= 81.5 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ min} &= -68.5 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ borde col} &= 62.7 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$Tu = 313.00 \text{ kg}$$

$$Mu \text{ placa} = 5877 \text{ kg-cm}$$

FLEXION EN LA PLACA:



$$tp = \sqrt{\frac{4 Mu}{\phi \cdot fy \cdot B}}$$

$$tp = 0.55 \text{ cm}$$

Capacidad plastica

$$Pl = \frac{3}{8} \text{ in} \\ 0.95 \text{ cm}$$

DISEÑO DE PERNOS DE ANCLAJE:

Los pernos se diseñaran para tomar las tensiones

$$Vu \text{ (kgf)} = 1540 \text{ kg}$$

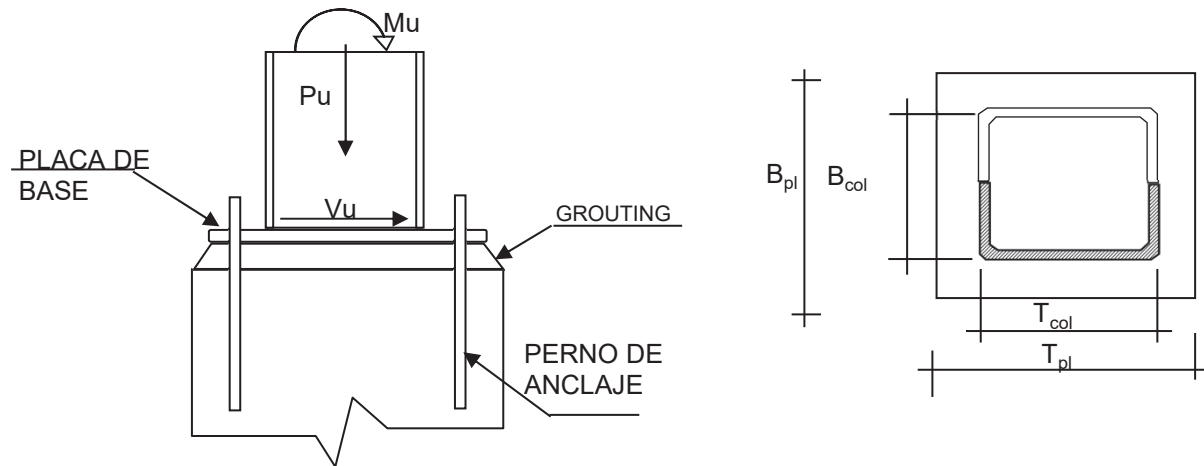
$$\text{Número de pernos: } 4 \text{ a Corte}$$

$$\text{Diametro de los pernos: } 7/8 \text{ B-7}$$

$$\text{Longitud mínima (mm)} : 290$$

$$\text{Distancia mínima al borde (mm): } 156$$

DISEÑO DE PLACA DE BASE Y PERNOS DE ANCLAJE PARA COLUMNAS TUBULARES NE +0.00



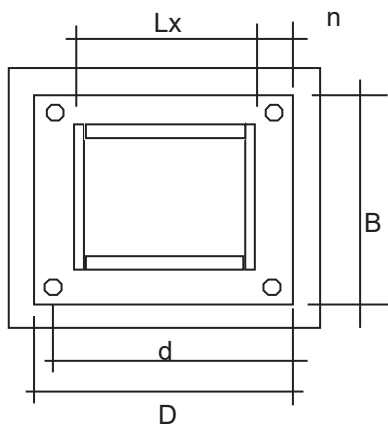
PARAMETROS

$L_x \text{ col} =$	15.0 cm	Lado de la columna
$f'_c =$	210 kg/cm ²	Resistencia Pedestal
$F_y =$	3500 kg/cm ²	
$\phi =$	0.9	

CARGAS Ultimas

$P_u =$	1.05 t
$M_u =$	0.00 t/m
$V_u =$	0.04 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



$$\phi_c = 0.65$$

$$P_u = 1050.0 \text{ kg}$$

$$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c \cdot 0.85 f'_c}$$

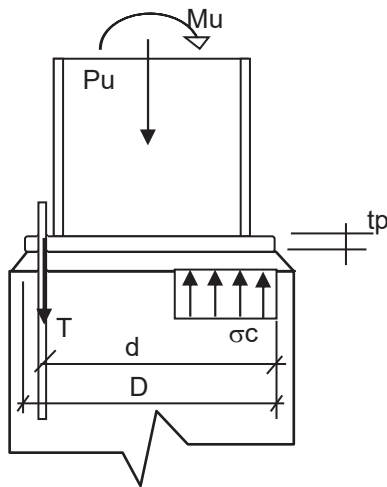
$$A_1 = 9.05 \text{ cm}^2$$

$$B = 25.0 \text{ cm}$$

$$D = 20.0 \text{ cm}$$

$$A_1 = 500 \text{ cm}^2 \quad \text{ok}$$

DISEÑO DE LA PLACA:



$$e = \frac{Mu}{Pu} \Rightarrow$$

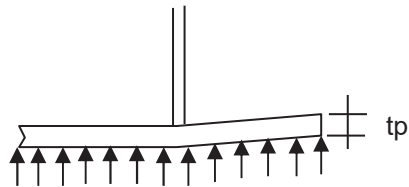
$$\begin{aligned} d &= 20.0 \text{ cm} \\ n &= 2.5 \text{ cm} \\ e &= 0.1 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_c \text{ max} &= 2.2 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ min} &= 2.0 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ borde col} &= 2.1 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$Tu = 346.80 \text{ kg}$$

$$Mu \text{ placa} = 168 \text{ kg-cm}$$

FLEXION EN LA PLACA:



$$tp = \sqrt{\frac{4 Mu}{\phi \cdot fy \cdot B}}$$

$$tp = 0.09 \text{ cm}$$

Capacidad plastica

$$Pl = \begin{aligned} &1/4 \text{ in} \\ &0.64 \text{ cm} \end{aligned}$$

DISEÑO DE PERNOS DE ANCLAJE:

Los pernos se diseñaran para tomar las tensiones

$$Vu \text{ (kgf)} = 40 \text{ kg}$$

$$\text{Número de pernos: } 2 \text{ a Corte}$$

$$\text{Diametro de los pernos: } 3/4 \text{ B-7}$$

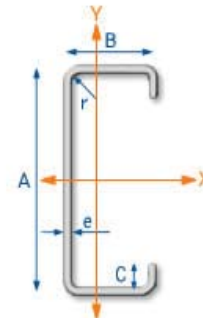
$$\text{Longitud mínima (mm)} : 286$$

$$\text{Distancia mínima al borde (mm): } 133$$

Tipo de sección: Perlín C

Materiales

Módulo de elasticidad del acero E (kg/cm ²):	2040000
Esfuerzo de fluencia del Perlín Fy (kg/cm ²):	3500
Esfuerzo último del perlín Fu (kg/cm ²):	4570



Número de luces: 4 Luces



Separación correas S(m): 1.20

Pendiente de la cubierta M (%): 8.85

Tensores a: Sin tensores

Cargas Sobreimpuestas

Tipo de teja: Standing Seam con aislamiento (12kg/m²)

Elementos varios: Lámparas (4Kg/m²)

Tubería Contra Incendio (12Kg/m²)

Impermeabilización (16Kg/m²)

Carga viva (kg/m²): 50

Granizo (kg/m²): 0

Otro adicional a los anteriores (kg/m²): 0.00

Viento en succión (kg/m²): -325

Viento en presión (kg/m²): 88

Notas:

- Viento en succión con signo negativo (-).
- La carga de granizo que aparece por defecto es sugerida por el programa de acuerdo a la pendiente de la cubierta. Recuerde que las regiones ubicadas a menos de 2000m sobre el nivel del mar no se debe tener en cuenta la carga de granizo.

Arrugamiento del Alma

Ancho del apoyo (cm): 10

Selección: P-125-11

Designación	Peso negro Kg/m	Momento último Mu (kg-m)	Cortante último Vu (kg)	$(M_{ux}/\phi M_{nx}) + (M_{uy}/\phi M_{ny})$	$(M_{ux}/\phi M_{nx})^2 + (V_{ux}/\phi V_{nx})^2$	$0.91(P/P_n) + (M/M_{nx})$
P-150-12	5.2	410.09	960.78	0.66	0.4	1.08
P-8-14	5.42	409.95	961.13	0.41	0.2	1.07
P-125-11	5.65	409.8	961.49	0.77	0.56	1.07
P-6-12	5.78	409.72	961.7	0.49	0.23	0.92
P-9-14	5.82	409.69	961.76	0.35	0.18	1.02
P3-8-14	5.88	409.65	961.86	0.37	0.18	1.04
P-10-14	6.22	409.43	962.4	0.3	0.18	0.99
P-150-11	6.24	409.42	962.43	0.49	0.22	1.13
P3-9-14	6.28	409.4	962.49	0.31	0.17	1
P3-6-12	6.36	409.34	962.62	0.42	0.18	0.86
P3-10-14	6.68	409.14	963.13	0.27	0.16	0.97
P-8-12	6.78	409.07	963.29	0.32	0.1	0.77
P-6-11	6.94	408.97	963.54	0.41	0.16	0.72
P-12-14	7.02	408.92	963.67	0.25	0.2	0.95
P-9-12	7.28	408.75	964.08	0.28	0.08	0.73
P3-8-12	7.35	408.71	964.19	0.28	0.09	0.74
P3-12-14	7.48	408.62	964.4	0.23	0.19	0.94
P3-6-11	7.63	408.52	964.64	0.34	0.12	0.66
P-10-12	7.78	408.43	964.88	0.24	0.07	0.7
P-14-14	7.82	408.4	964.94	0.22	0.25	0.95
P3-9-12	7.85	408.38	964.99	0.24	0.07	0.7
P-8-11	8.14	408.2	965.45	0.27	0.07	0.59
P3-10-12	8.35	408.06	965.78	0.21	0.06	0.68
P-9-11	8.73	407.81	966.39	0.23	0.05	0.55
P-12-12	8.77	407.79	966.45	0.19	0.07	0.66
P3-8-11	8.82	407.76	966.53	0.23	0.06	0.56
P-10-11	9.33	407.43	967.34	0.2	0.04	0.53
P3-12-12	9.35	407.41	967.37	0.17	0.06	0.64
P3-9-11	9.42	407.37	967.48	0.2	0.04	0.53
P-14-12	9.77	407.14	968.04	0.16	0.07	0.64
P3-10-11	10.02	406.98	968.44	0.17	0.03	0.51
P-12-11	10.53	406.65	969.25	0.16	0.03	0.5
P3-12-11	11.22	406.21	970.73	0.14	0.03	0.48
P-14-11	11.72	405.88	971.83	0.13	0.03	0.48



Memorias de cálculo

Correas de Cubiertas

16

CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Fecha

diciembre 8 / 2020

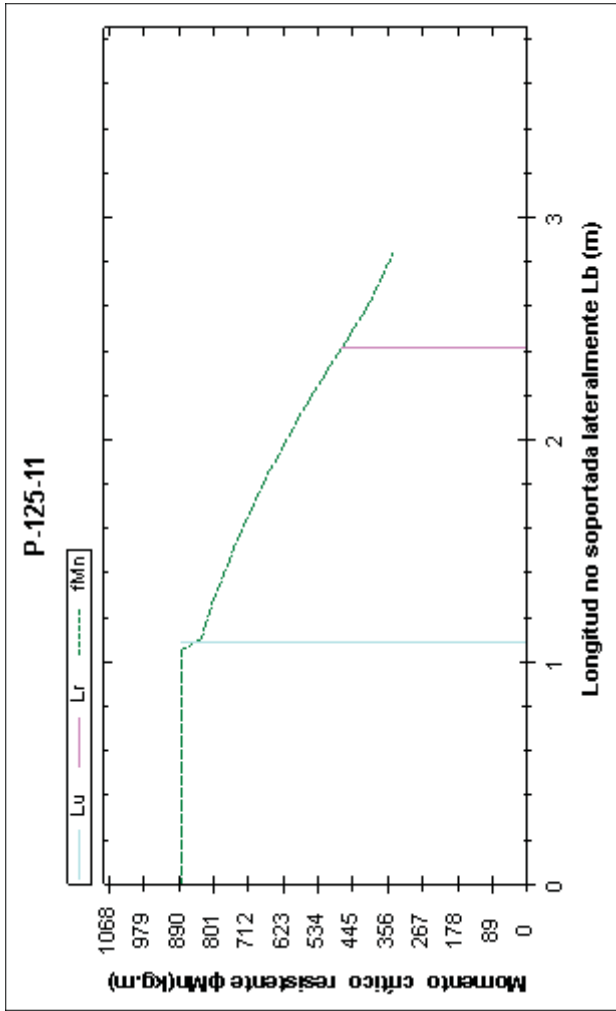
Proyecto

Cocina 3 DMO
Diseño de correas de cubierta

Aprobó

Propiedades Físicas y Geométricas

A (cm):	12.5
B (cm):	5
C (cm):	2
CALIBRE:	11
ESPESOR, e (cm):	0.3
PESO NEGRO (kg/m):	5.65
PESO GALV (kg/m):	5.71
ÁREA BRUTA (cm²):	7.20
ÁREA EFECTIVA (cm²):	6.97
I _x (cm⁴):	165.55
I _{ex} (cm⁴):	165.55
S _x (cm³):	26.49
S _{xe} (cm³):	26.49
I _y (cm⁴):	24.28
I _{ey} (cm⁴):	24.28
S _y (cm³):	7.29
S _{ye} (cm³):	7.29
r _x (cm):	4.79
r _y (cm):	1.84
X _{cg} (cm):	-3.90
Y _{cg} (cm):	0
J (cm⁴):	0.22
C _w (cm⁶):	836.96



Cargas Gravitacionales

Carga muerta - D (kg/m²):	48.7083
Carga viva de cubierta - L _r (kg/m²):	50
Carga de granizo - G (kg/m²):	0
Viento en presión (kg/m²):	88
Viento en succión (kg/m²):	-325

CORPACERO S.A. - Corpasoft 3 - 2020

Bogotá: Cra. 68 #23-52 / PBX: 57(1) 446 4100 / Fax: 57(1) 446 4140 - corpasoft@corpacero.com

3 de 5

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

 CORPACERO Pioneros, Líderes y Expertos	Memorias de cálculo	Fecha diciembre 8 / 2020
	Proyecto Cocina 3 DMO Diseño de correas de cubierta	Aprobó

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Carga Última En Dirección Horizontal w/h(Kg/m)			Carga Última En Dirección Vertical w/v(Kg/m)		
	w/ucm = ycd	w/ CV = y (CV)	w/u	w/cm = ycd	w/ CV = y...	w/Cw/p = yCw/
1.4CM+0CV+0W	7.21	0	7.21	81.51	0	0
1.2CM+1.6CV+0W	6.18	8.46	14.65	69.87	95.63	0
1.2CM+1.6CV+0.8W	6.18	8.46	14.65	69.87	95.63	84.48
1.2CM+0.5CV+1.6W	6.18	2.64	8.83	69.87	29.88	168.96
1.2CM+1CV+0W	6.18	5.29	11.47	69.87	59.77	0
0.9CM+0CV+1.6W	4.64	0	4.64	52.4	0	168.96
0.9CM+0CV+0W	4.64	0	4.64	52.4	0	0

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Momento Último Mu(kg m)		Cortante Último Vu(kg)	
	Muy	Mux	Vuy	Vux
1.4CM+0CV+0W	4.36	58.69	3.97	108.4
1.2CM+1.6CV+0W	8.86	124	8.06	227.22
1.2CM+1.6CV+0.8W	8.86	184.59	8.06	640.52
1.2CM+0.5CV+1.6W	5.34	-374.2	4.86	961.49
1.2CM+1CV+0W	6.94	96.36	6.31	176.85
0.9CM+0CV+1.6W	2.81	-409.8	2.55	896.29
0.9CM+0CV+0W	2.81	37.73	2.55	69.69

Mux = 410 kg.m
Muy = 9 kg.m
Vux = 961 kg

Diseño: Jairo Andrés Meza

Capacidades de la sección

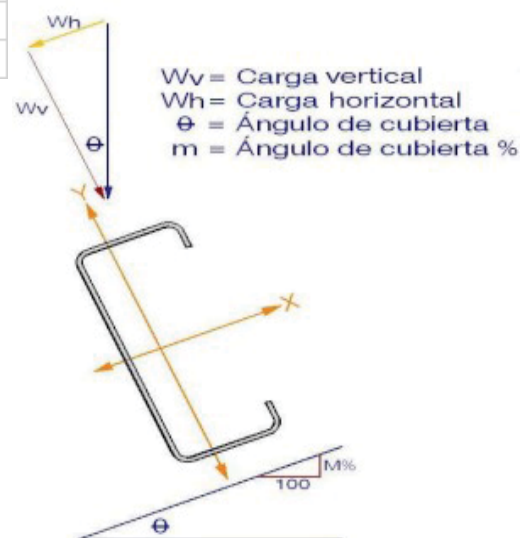
Mnx (kg-m):	927
Mny (kg-m):	255
Mnrx (kg-m):	470
Vnx (kg):	6771
Condición de soporte lateral:	1
Lb (m) (Longitud no arriostrada):	2.2
Lu (m):	1.09
Lr (m):	2.42
Cb:	1
Fe (kg/cm ²):	2429.35
Fc (kg/cm ²):	2330.11
ϕMnx (kg-m):	555.48
ϕMny (kg-m):	242.25

Análisis De Deflexiones

Inercia de la sección Ixe (cm ⁴):	166	
Δy (cm) CV:	0.018	
Δadm (cm) CV: L/240=	0.917	OK
Δy (cm) CM+(CV ó G):	0.014	
Δadm (cm) CM+(CV ó G): L/180=	1.222	OK
Δy (cm) CV en voladizo:	0.066	
Δadm (cm) CV en voladizo: L/180=	-0.667	OK
Δy (cm) CM+(CV ó G) en voladizo:	-0.021	
Δadm (cm) CM+(CV ó G) en voladizo: L/120=	-1	OK

Verificación arrugamiento del alma

t (cm):	0.3	
h (cm):	11.3	
Pn (kg):	2677.85	
Rc:	0.98	
Rc*Pn (kg):	2632.11	
Pu<Pn	OK!	
Verificación flexión y arrugamiento	2.02	<=1.330 No...



DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
Diseño de muros divisorios de altura total

Proyecto: IE Barranca - Cocina

Las fuerzas sísmicas de diseño (Fp) se calculan así:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \quad (\text{A.9.4-1})$$

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s) h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq} \quad (\text{A.9.4-2})$$

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

Tipo de muro =	Muro en mampostería de perforación vertical
Clase de desempeño =	Superior
a_p =	1.00 <i>Muro divisorio de altura total (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepiso:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

2. Análisis de fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
A_s =	0.40	<i>(Espectro elástico de diseño para T=0)</i>	

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W muro (Tonf)	Fp mín. (Tonf.)	Fp muro. (Tonf.)
Cubierta	3.00	3.00	1.33	0.53	2.60	0.67	0.042	0.120

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

Nivel	Fp (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	As Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.120	0.08	10.0	8.0	6.0	0.40	1#3	0.060	1#3

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
Diseño de muros divisorios de altura parcial

Proyecto: IE Barranca - Cocina

Las fuerzas sísmicas de diseño (F_p) se calculan así:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \quad (\text{A.9.4-1})$$

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s) h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq} \quad (\text{A.9.4-2})$$

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

Tipo de muro =	Muro en mampostería de perforación vertical
Clase de desempeño =	Superior
a_p =	2.50 <i>Muro divisorio de altura parcial (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepiso:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

2. Análisis de fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
A_s =	0.40	<i>(Espectro elástico de diseño para $T=0$)</i>	

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W muro (Tonf)	F_p mín. (Tonf.)	F_p muro. (Tonf.)
Cubierta	3.00	3.00	1.33	0.53	1.50	0.39	0.024	0.173

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.173	0.13	10.0	8.0	6.0	0.67	1#3	0.173	1#3

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
Diseño de muros de fachada de altura total

Proyecto: IE Barranca - Cocina

Las fuerzas sísmicas de diseño (F_p) se calculan así:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \quad (\text{A.9.4-1})$$

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s) h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq} \quad (\text{A.9.4-2})$$

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

Tipo de muro =	Muro en mampostería de perforación vertical
Clase de desempeño =	Superior
a_p =	1.00 <i>Facahdas de altura total (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepiso:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

2. Análisis de fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
A_s =	0.40	<i>(Espectro elástico de diseño para $T=0$)</i>	

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W_{muro} (Tonf)	F_p mín. (Tonf.)	F_p muro. (Tonf.)
Cubierta	3.00	3.00	1.33	0.53	2.60	0.67	0.042	0.120

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

El diseño de los conectores se realiza para una fuerza de $3.0F_p$, de acuerdo con A.9.4.10.

Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.120	0.08	10.0	8.0	6.0	0.40	1#3	0.180	1#3

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
Diseño de muros de fachada de altura parcial

Proyecto: IE Barranca - Cocina

Las fuerzas sísmicas de diseño (F_p) se calculan así:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \quad (\text{A.9.4-1})$$

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s) h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq} \quad (\text{A.9.4-2})$$

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

Tipo de muro =	Muro en mampostería de perforación vertical
Clase de desempeño =	Superior
a_p =	2.50 <i>Fachadas de altura parcial (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepiso:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

2. Análisis de fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
S_s =	0.40		(Espectro elástico de diseño para $T=0$)

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W_{muro} (Tonf)	F_p mín. (Tonf.)	F_p muro. (Tonf.)
Cubierta	3.00	3.00	1.33	0.53	1.50	0.39	0.024	0.173

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

El diseño de los conectores se realiza para una fuerza de $3.0F_p$, de acuerdo con A.9.4.10.

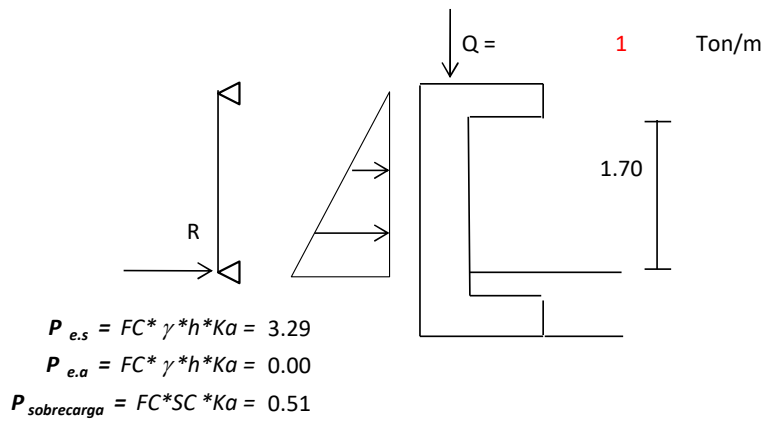
Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.173	0.13	10.0	8.0	6.0	0.67	1#3	0.518	1#3

DISEÑO TANQUE

Proyecto: IE Barranca - Tanque

1. DISEÑO DE MUROS EMPUJE DEL TERRENO CON NIVEL FREÁTICO

F.C. =	1.60	(Factor de mayoración)
e =	0.25	m
Ka =	0.35	
γ_s =	1.90	Ton/m ³
γ_a =	1.00	Ton/m ³
σ_{adm} =	7.52	Ton/m ²
Sobrecarga (SC) =	0.50	Ton/m ²
Sd =	1.82	



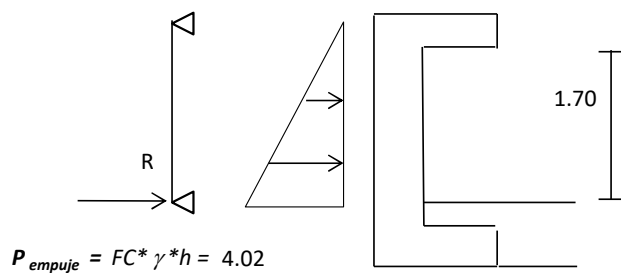
$$Mu^- = \frac{P_e L^2}{9\sqrt{3}}$$

M⁺ =	0.61	Ton-m/m
d =	0.20	m
As_{req} =	0.95	cm ² /m
As_{mín} =	4.5	cm ² /m
p_{retracción} =	0.0025	(C.23-C.7.12.2-1)
As_{retracción} =	6.25	cm ² /m en la sección bruta

Colocar #4/.20 Flexión
Por retracción #4/c.20 c/cara

2. DISEÑO DE MUROS EMPUJE DEL AGUA

F.C. =	1.40	(Factor de mayoración)
e =	0.25	m
γ =	1.00	Ton/m ³
Sd =	1.69	



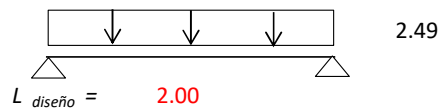
$$Mu^- = \frac{P_e L^2}{9\sqrt{3}}$$

M^+	=	0.75	Ton-m/m
d	=	0.18	m
As_{req}	=	1.33	cm ² /m
As_{min}	=	4.5	cm ² /m
$\rho_{retracción}$	=	0.0025	(C.23-C.7.12.2-1)
$As_{retracción}$	=	6.25	cm ² /m en la sección bruta

Colocar #4/.20 Flexión
Por retracción #4/c.20 c/cara

3. DISEÑO PLACA DE FONDO

$A_{\text{exterior muros}}$	=	6.25	m ²
$A_{\text{interior muros}}$	=	4.00	m ²
A_{muros}	=	2.25	m ²
h_{muros}	=	1.70	m
h_{losa}	=	0.25	m
V_{muros}	=	3.83	m ³
P_{muros}	=	9.18	Ton
$A_{\text{placa de fondo}}$	=	6.25	m ²
W	=	1.47	Ton/m ²
W_{tapa}	=	1.02	Ton/m ²

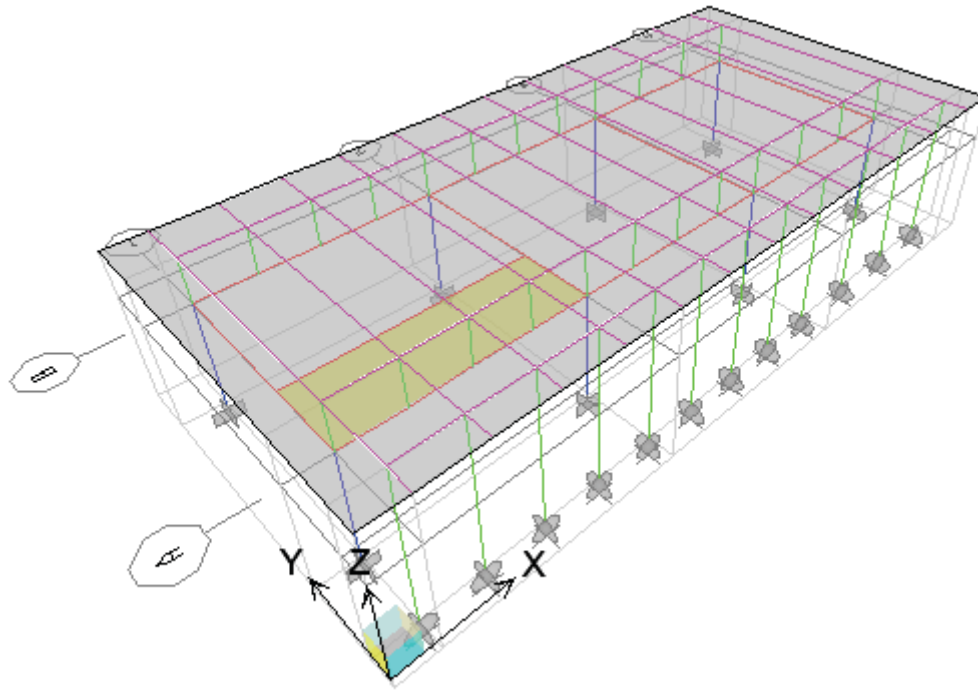


$Wu = 1.4SdW_{\text{total}}$	=	5.89	Ton/m ²
$M^+ = WuL^2/10$	=	2.36	Ton-m/m
$e_{\text{placa de fondo}}$	=	0.25	m
d	=	0.175	m
As_{req}	=	4.19	cm ² /m
As_{min}	=	4.5	cm ² /m
$\rho_{retracción}$	=	0.0025	(C.23-C.7.12.2-1)
$As_{retracción}$	=	6.25	cm ² /m en la sección bruta

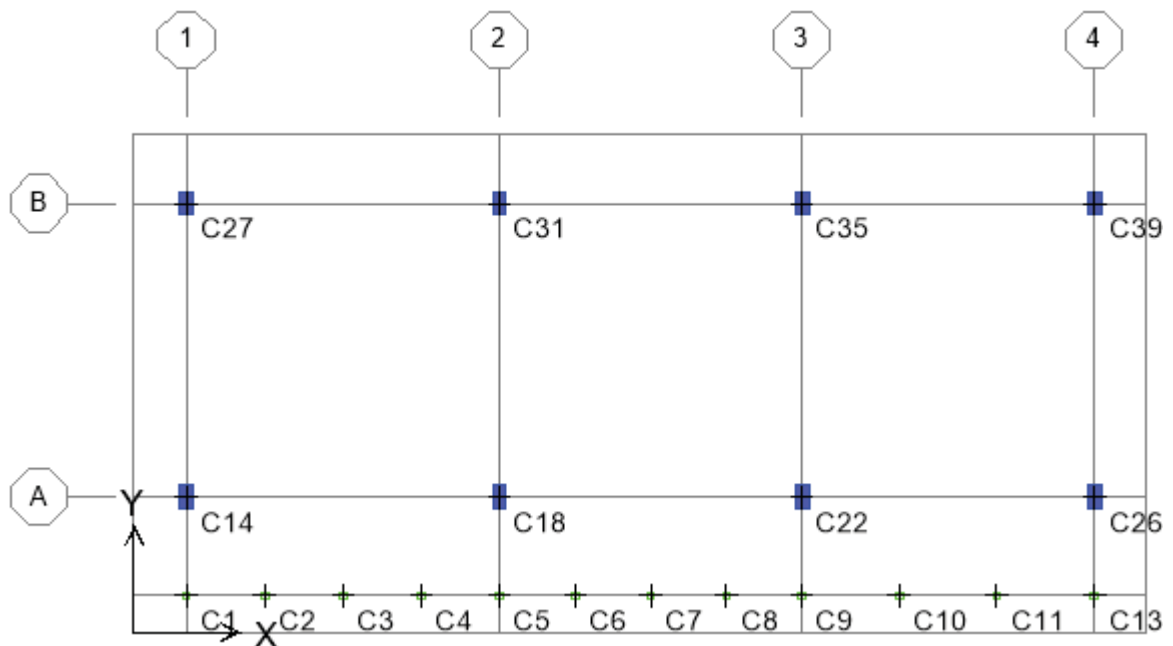
Colocar #4/.20 Flexión
Por retracción #4/c.20 c/cara

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

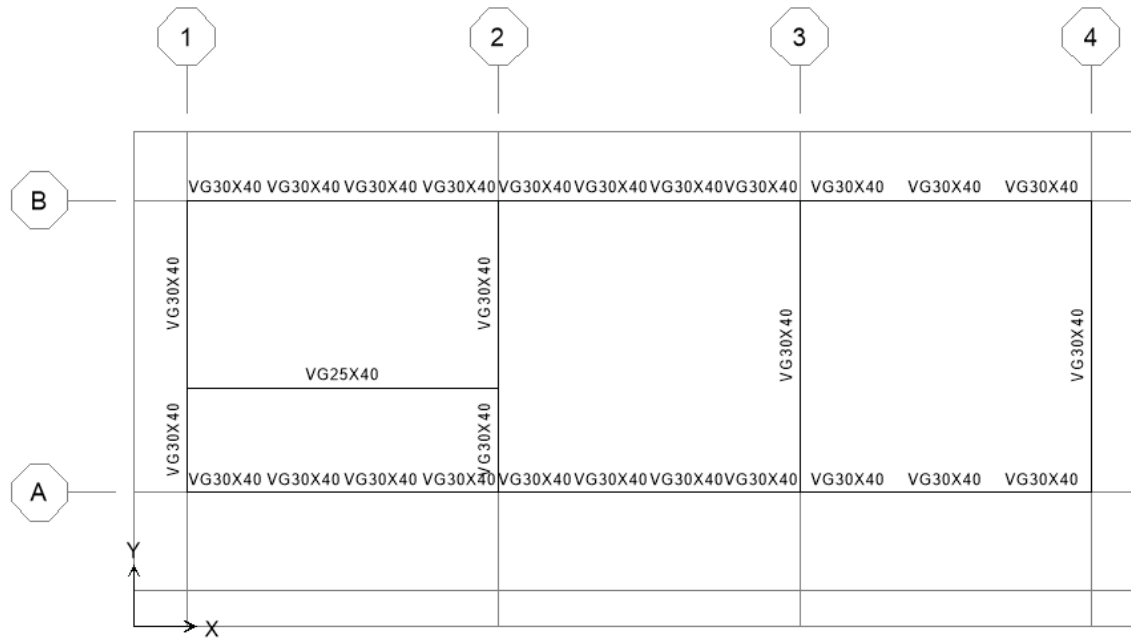
1. Modelo tridimensional



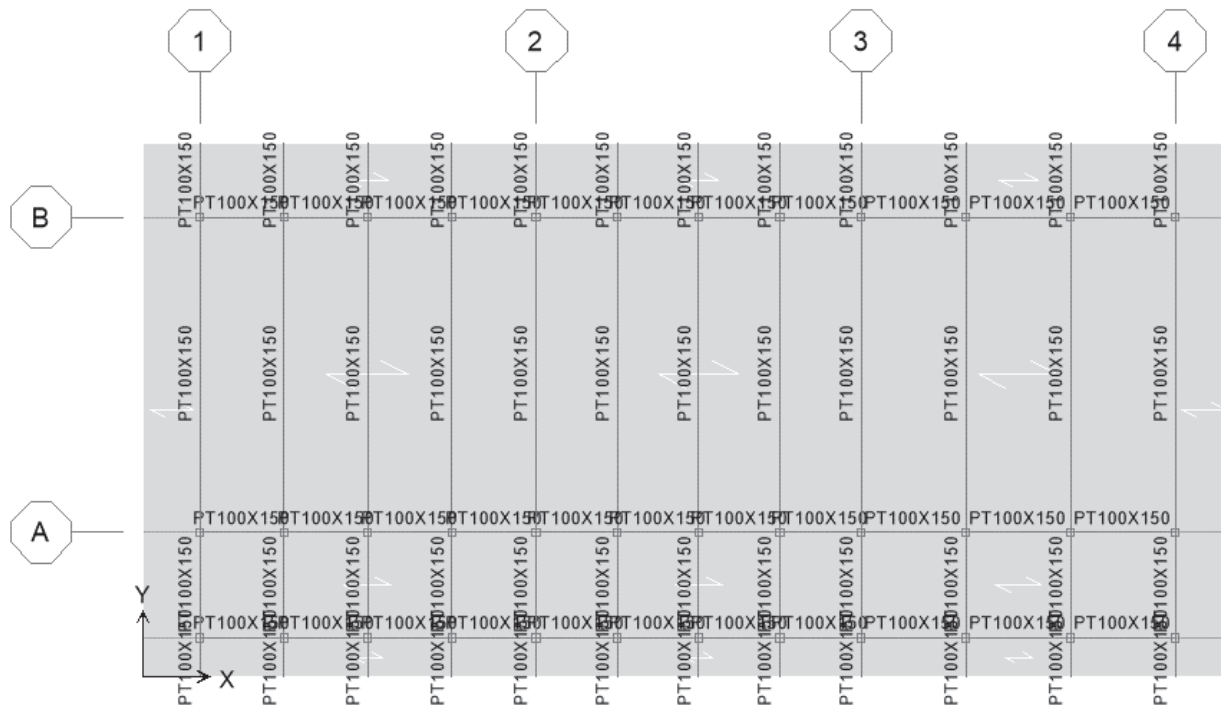
2. Identificación de columnas



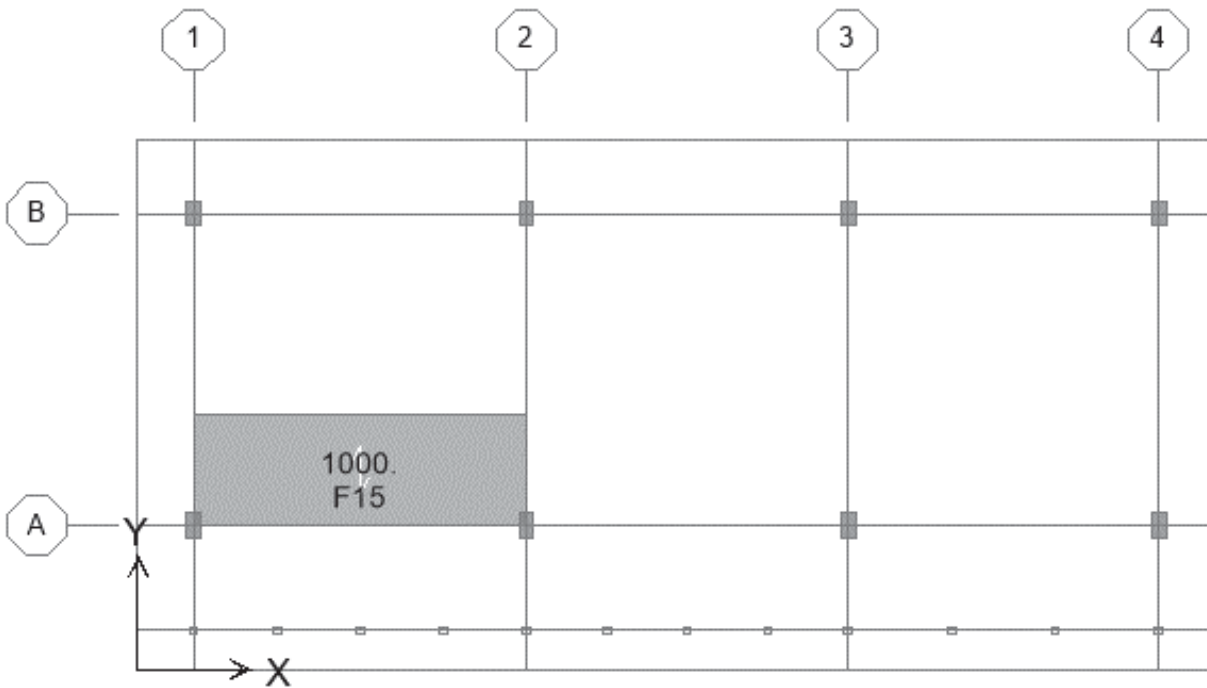
3. Identificación de vigas N.E+3.00



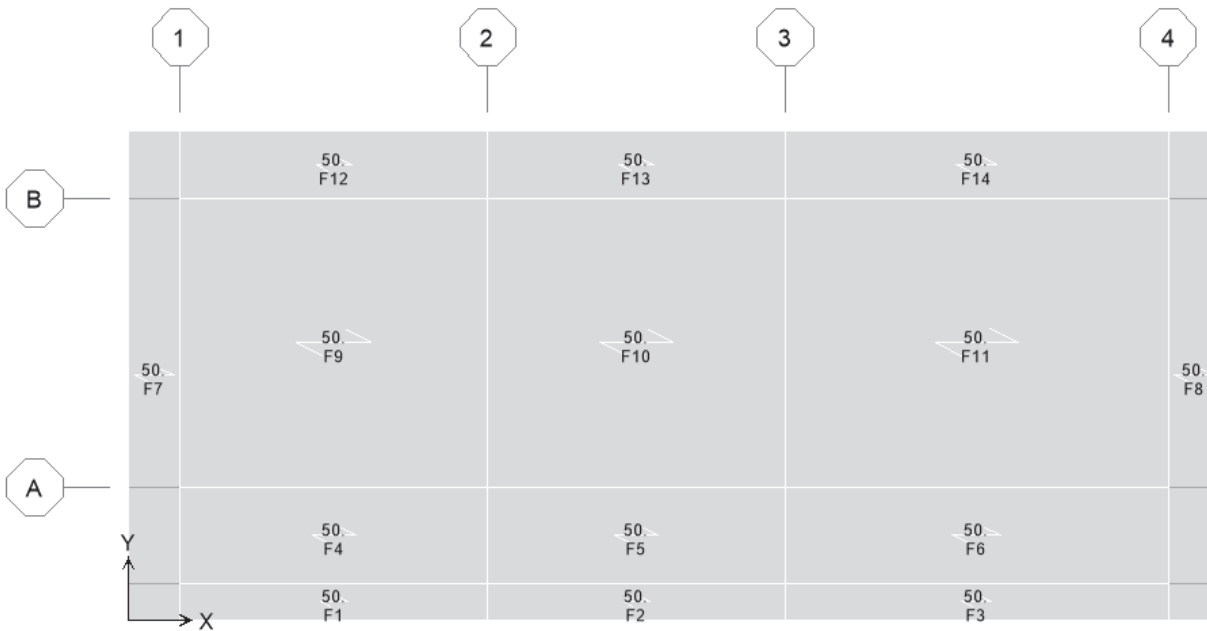
4. Identificación de vigas de cubierta liviana



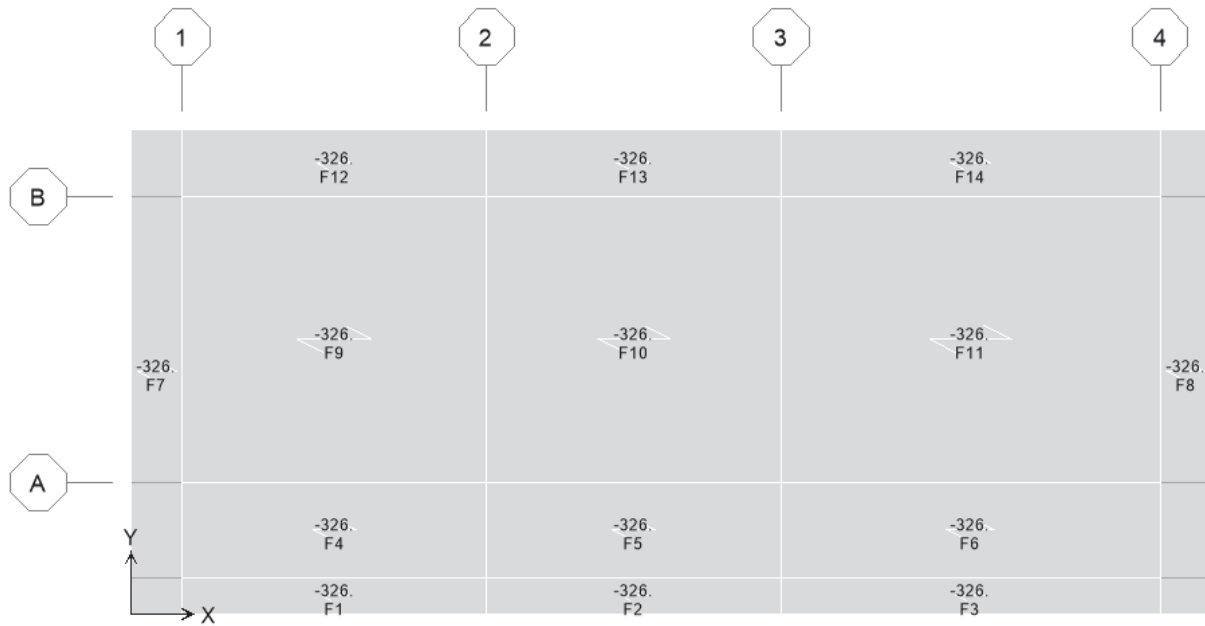
5. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta y carga muerta aplicada (kgf/m^2)



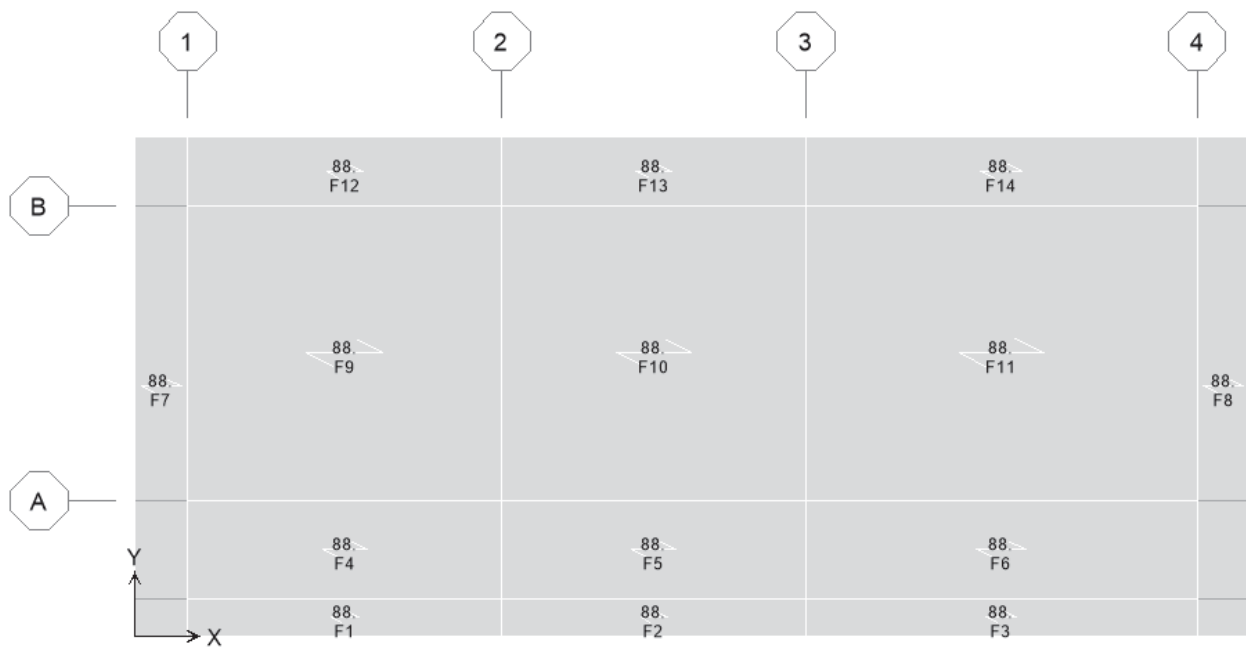
6. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta y carga viva aplicada (kgf/m^2)



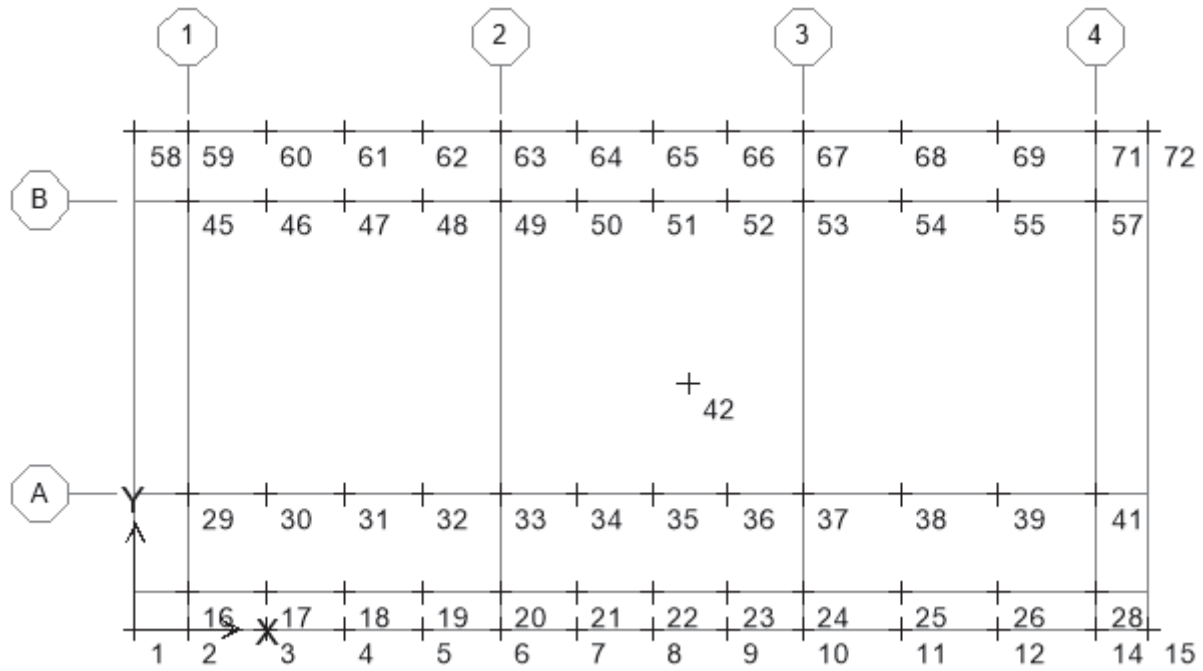
7. Asignación de cargas de viento en succión (kgf/m^2)



8. Asignación de cargas de viento en presión (kgf/m^2)



9. Identificación de nodos



**DATOS DE ENTRADA
MODELO ESTRUCTURAL**

S T O R Y D A T A

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
CUBM	None	1.400	4.400
CUB	CUBM	3.300	3.000
BASE	None		-0.300

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

NAME	TYPE	X	Y	ROTATION	BUBBLESIZE	VISIBLE
GLOBAL	Cartesian	0.000	0.000	0.00000	1.250	Yes

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

SYSTEM NAME	GRID DIR	GRID ID	GRID TYPE	GRID HIDE	BUBBLE LOC	GRID COORDINATE
GLOBAL	X	1'	Sec	No	Top	0.000
GLOBAL	X	1	Primary	No	Top	1.150
GLOBAL	X	2	Primary	No	Top	8.000
GLOBAL	X	3	Primary	No	Top	14.620
GLOBAL	X	4	Primary	No	Top	21.020
GLOBAL	X	4'	Sec	No	Top	22.170
GLOBAL	Y	A'	Sec	No	Left	0.000
GLOBAL	Y	A'	Sec	No	Left	0.800
GLOBAL	Y	A	Primary	No	Left	2.950
GLOBAL	Y	B	Primary	No	Left	9.370
GLOBAL	Y	B'	Sec	No	Left	10.870

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

MASS FROM	LATERAL MASS ONLY	LUMP MASS AT STORIES
-----------	-------------------	----------------------

Masses Yes Yes

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

ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL MASS tons	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
Column	A500GRC	1.87	48	
Column	CONC21	9.50	8	
Beam	A500GRC	2.71	81	0
Beam	CONC21	19.72	29	0
Floor	CONCPL	25.98		

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

SECTION	ELEMENT TYPE	NUMBER PIECES	TOTAL LENGTH meters	TOTAL MASS tons	NUMBER STUDS
VG30X40	Beam	29	72.270	19.72	0
CL30X50	Column	8	26.400	9.50	
PTE150X150	Column	48	90.000	1.87	
PT100X150	Beam	81	190.050	2.71	0
PL	Floor			19.66	
PLC	Floor			6.31	

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

STORY	ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL WEIGHT tons	FLOOR AREA m2	UNIT WEIGHT kg/m2	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
CUBM	Column	A500GRC	1.05	240.988	4.3428	36	
CUBM	Beam	A500GRC	2.71	240.988	11.2500	81	0
CUBM	Floor	CONCPL	19.66	240.988	81.6000		
CUB	Column	A500GRC	0.82	15.755	52.1930	12	
CUB	Column	CONC21	9.50	15.755	603.2371	8	
CUB	Beam	CONC21	19.72	15.755	1251.6255	29	0
CUB	Floor	CONCPL	6.31	15.755	400.8000		

SUM	Column	A500GRC	1.87	256.743	7.2791	48	
SUM	Column	CONC21	9.50	256.743	37.0176	8	
SUM	Beam	A500GRC	2.71	256.743	10.5596	81	0
SUM	Beam	CONC21	19.72	256.743	76.8059	29	0
SUM	Floor	CONCPL	25.98	256.743	101.1877		
TOTAL	All	All	59.78	256.743	232.8499	166	0

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

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	THERMAL COEFF	SHEAR MODULUS
A500GRC	Iso	Steel	All	2.000E+10	0.3000	1.1700E-05	7692307692
CONC	Iso	Concrete	All	2531050654.1	0.2000	9.9000E-06	1054604439.2
CONCPL	Iso	Concrete	All	218800000.00	0.2000	9.9000E-06	91166666.67
CONC21	Iso	Concrete	All	2180000000.0	0.2000	9.9000E-06	908333333.3

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

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
A500GRC	7.8000E+02	7.8000E+03
CONC	2.4480E+02	2.4026E+03
CONCPL	2.4000E+02	2.4000E+03
CONC21	2.4000E+02	2.4000E+03

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

MATERIAL NAME	STEEL FY	STEEL FU	STEEL COST (\$)
A500GRC	34500000.00	42700000.00	1.00

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

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS	LIGHTWT REDUC FACT
CONC	No	2812278.505	42184177.57	42184177.57	N/A
CONCPL	No	2100000.000	42000000.00	42000000.00	N/A
CONC21	No	2100000.000	42000000.00	42000000.00	N/A

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

FRAME SECTION NAME	MATERIAL NAME	SECTION SHAPE NAME OR NAME IN SECTION DATABASE FILE	CONC COL	CONC BEAM
VG30X40	CONC21	Rectangular		Yes
CL30X50	CONC21	Rectangular	Yes	
PTE150X150	A500GRC	Box/Tube		
PT100X150	A500GRC	Box/Tube		
VG25X40	CONC21	Rectangular		Yes

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

FRAME SECTION NAME	SECTION DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOT	FLANGE THICK BOT
VG30X40	0.4000	0.3000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000
CL30X50	0.5000	0.3000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000
PTE150X150	0.1524	0.1524	0.0045	0.0045	0.0000	0.0000
PT100X150	0.1500	0.1000	0.0040	0.0040	0.0000	0.0000
VG25X40	0.4000	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

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

FRAME SECTION NAME	SECTION AREA	TORSIONAL CONSTANT	MOMENTS OF INERTIA I33	MOMENTS OF INERTIA I22	SHEAR AREAS A2	SHEAR AREAS A3
VG30X40	0.1200	0.0019	0.0016	0.0009	0.1000	0.1000
CL30X50	0.1500	0.0028	0.0031	0.0011	0.1250	0.1250
PTE150X150	0.0027	0.0000	0.0000	0.0000	0.0014	0.0014
PT100X150	0.0019	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0008
VG25X40	0.1000	0.0013	0.0013	0.0005	0.0833	0.0833

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FRAME SECTION NAME	SECTION MODULI		PLASTIC MODULI		RADIUS OF GYRATION	
	S33	S22	Z33	Z22	R33	R22
VG30X40	0.0080	0.0060	0.0120	0.0090	0.1155	0.0866
CL30X50	0.0125	0.0075	0.0188	0.0113	0.1443	0.0866
PTE150X150	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0604	0.0604
PT100X150	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0565	0.0412
VG25X40	0.0067	0.0042	0.0100	0.0063	0.1155	0.0722

FRAME SECTION WEIGHTS AND MASSES

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
VG30X40	19719.3600	1971.9360
CL30X50	9504.0000	950.4000
PTE150X150	1868.8644	186.8864
PT100X150	2711.1131	271.1113
VG25X40	0.0000	0.0000

CONCRETE COLUMN DATA

FRAME SECTION NAME	REINF CONFIGURATION		REINF SIZE/TYPE	NUM BARS 3DIR/2DIR	NUM BARS CIRCULAR	BAR COVER
	LONGIT	LATERAL				
CL30X50	Rectangular Ties		#5/Check	3/5	N/A	0.0600

CONCRETE BEAM DATA

FRAME SECTION NAME	TOP COVER	BOT COVER	TOP LEFT AREA	TOP RIGHT AREA	BOT LEFT AREA	BOT RIGHT AREA
VG30X40	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000
VG25X40	0.0400	0.0400	0.000	0.000	0.000	0.000

SHELL SECTION PROPERTY DATA

SHELL SECTION	MATERIAL NAME	SHELL TYPE	LOAD DIST ONE WAY	MEMBRANE THICK	BENDING THICK	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
PL	CONCPL	Membrane	Yes	0.0340	0.0340	19664.6126	1966.4613
PLC	CONCPL	Membrane	Yes	0.1670	0.1670	6314.6040	631.4604

STATIC LOAD CASES

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER
MUERTA	DEAD	N/A	1.0000
VIVA	LIVE	N/A	0.0000
WS	WIND	None	0.0000
WP	WIND	None	0.0000

RESPONSE SPECTRUM CASES

RESP SPEC CASE: SPX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	NSR	9.8100
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: SPY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	NSR	9.8100
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: SUX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	UMB	9.8100
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: SUY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	UMB	9.8100
UZ	----	N/A

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

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
SX	ADD	SPX	Spectra	1.0000
SY	ADD	SPY	Spectra	1.0200
EX	ADD	SX	Combo	0.3700
EY	ADD	SY	Combo	0.3700
DER1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SX	Combo	1.0000
DER3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SY	Combo	1.0000
DER5	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SX	Combo	1.0000
DER7	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SY	Combo	1.0000
D1	ADD	MUERTA	Static	1.4000
D2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
D3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	1.0000
		EY	Combo	0.3000

D7	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EY	Combo	1.0000
		EX	Combo	0.3000
D11	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EX	Combo	1.0000
		EY	Combo	0.3000
D15	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	1.0000
		EX	Combo	0.3000
DC1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	0.9000
DC2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	-0.9000
DC5	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EY	Combo	3.0000
		EX	Combo	0.9000
DC6	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EY	Combo	3.0000
		EX	Combo	-0.9000
DC9	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	0.9000
DC10	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EX	Combo	3.0000
		EY	Combo	-0.9000
DC13	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	3.0000
		EX	Combo	0.9000
DC14	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	3.0000
		EX	Combo	-0.9000
DV1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	2.0000
		EY	Combo	0.6000
DV2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	2.0000
		EY	Combo	-0.6000
DV5	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EY	Combo	2.0000
		EX	Combo	0.6000
DV6	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		EY	Combo	2.0000
		EX	Combo	-0.6000
		VIVA	Static	1.0000
DV9	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EX	Combo	2.0000
		EY	Combo	0.6000
DV10	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EX	Combo	2.0000
		EY	Combo	-0.6000
DV13	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	2.0000
		EX	Combo	0.6000
DV14	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	2.0000
		EX	Combo	-0.6000
CIM1	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
CIM2	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	0.7500
CIM3	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		EX	Combo	0.7000
CIM4	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		EY	Combo	0.7000
CIM5	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	0.7500
		EX	Combo	0.5300
CIM6	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	0.7500
		EY	Combo	0.5300
CIM7	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EX	Combo	0.7000

CIM8	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	0.7000
CIM	ENVE	CIM3	Combo	1.0000
		CIM4	Combo	1.0000
		CIM5	Combo	1.0000
		CIM6	Combo	1.0000
		CIM7	Combo	1.0000
		CIM8	Combo	1.0000
D	ENVE	D1	Combo	1.0000
		D2	Combo	1.0000
		D3	Combo	1.0000
		D7	Combo	1.0000
		D11	Combo	1.0000
		D15	Combo	1.0000
SUX	ADD	SUX	Spectra	1.0000
SUY	ADD	SUY	Spectra	1.0000
DU1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SUX	Combo	1.0000
DU3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SUY	Combo	1.0000
DU5	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SUX	Combo	1.0000
DU7	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SUY	Combo	1.0000
SERV	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
W1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
		WP	Static	0.5000
W2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
		WS	Static	0.5000
W3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	0.5000
		WP	Static	1.0000
W4	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	0.5000
		WS	Static	1.0000

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

FUNCTION NAME: NSR		1.5500	0.2550	3.5000	0.1130
		1.6000	0.2480	3.5500	0.1120
		1.6500	0.2400	3.6000	0.1100
		1.7000	0.2330	3.6500	0.1080
		1.7500	0.2260	3.7000	0.1070
		1.8000	0.2200	3.7500	0.1060
		1.8500	0.2140	3.8000	0.1040
		1.9000	0.2080	3.8500	0.1030
		1.9500	0.2030	3.9000	0.1020
		2.0000	0.1980	3.9500	0.1000
		2.0500	0.1930	4.0000	0.0990
		2.1000	0.1890	4.0500	0.0980
		2.1500	0.1840	4.1000	0.0970
		2.2000	0.1800	4.1500	0.0950
		2.2500	0.1760	4.2000	0.0940
		2.3000	0.1720	4.2500	0.0930
		2.3500	0.1690	4.3000	0.0920
		2.4000	0.1650	4.3500	0.0910
		2.4500	0.1620	4.4000	0.0900
		2.5000	0.1580	4.4500	0.0890
		2.5500	0.1550	4.5000	0.0880
		2.6000	0.1520	4.5500	0.0870
		2.6500	0.1490	4.6000	0.0860
		2.7000	0.1470	4.6500	0.0850
		2.7500	0.1440	4.7000	0.0840
		2.8000	0.1410	4.7500	0.0830
		2.8500	0.1390	4.8000	0.0830
		2.9000	0.1370	4.8500	0.0820
		2.9500	0.1340	4.9000	0.0810
		3.0000	0.1320	4.9500	0.0800
		3.0500	0.1300	5.0000	0.0790
		3.1000	0.1280	5.0500	0.0780
		3.1500	0.1260	5.1000	0.0780
		3.2000	0.1240	5.1500	0.0770
		3.2500	0.1220	5.2000	0.0760
		3.3000	0.1200	5.2500	0.0750
		3.3500	0.1180	5.2800	0.0750
		3.4000	0.1160	5.3000	0.0740
		3.4500	0.1150	5.3500	0.0730

5.4000	0.0720	0.7000	0.0900	4.4000	0.0280
5.4500	0.0700	0.7500	0.0900	4.4500	0.0280
5.5000	0.0690	0.8000	0.0900	4.5000	0.0280
5.5500	0.0680	0.8500	0.0900	4.5500	0.0270
5.6000	0.0670	0.9000	0.0900	4.6000	0.0270
5.6500	0.0650	0.9500	0.0900	4.6500	0.0270
5.7000	0.0640	1.0000	0.0900	4.7000	0.0260
5.7500	0.0630	1.0500	0.0900	4.7500	0.0260
5.7600	0.0630	1.1000	0.0900	4.8000	0.0260
5.8000	0.0620	1.1500	0.0900	4.8500	0.0260
5.8500	0.0610	1.2000	0.0900	4.9000	0.0250
5.9000	0.0600	1.2500	0.0900	4.9500	0.0250
5.9500	0.0590	1.3000	0.0900	5.0000	0.0250
6.0000	0.0580	1.3500	0.0900	5.0500	0.0250
6.0500	0.0570	1.4000	0.0880	5.1000	0.0240
6.1000	0.0560	1.4500	0.0850	5.1500	0.0240
6.1500	0.0550	1.5000	0.0830	5.2000	0.0240
6.2000	0.0540	1.5500	0.0800	5.2500	0.0240
6.2500	0.0540	1.6000	0.0770	5.3000	0.0230
6.3000	0.0530	1.6500	0.0750	5.3500	0.0230
6.3500	0.0520	1.7000	0.0730	5.4000	0.0230
6.4000	0.0510	1.7500	0.0710	5.4500	0.0230
6.4500	0.0500	1.8000	0.0690	5.5000	0.0230
6.5000	0.0490	1.8500	0.0670	5.5500	0.0220
6.5500	0.0490	1.9000	0.0650	5.6000	0.0220
6.6000	0.0480	1.9500	0.0630	5.6500	0.0220
6.6500	0.0470	2.0000	0.0620	5.7000	0.0220
6.7000	0.0470	2.0500	0.0600	5.7500	0.0220
6.7500	0.0460	2.1000	0.0590	5.8000	0.0210
6.8000	0.0450	2.1500	0.0580	5.8500	0.0210
6.8500	0.0450	2.2000	0.0560	5.9000	0.0210
6.9000	0.0440	2.2500	0.0550	5.9500	0.0210
6.9500	0.0430	2.3000	0.0540	6.0000	0.0210
7.0000	0.0430	2.3500	0.0530	6.0500	0.0200
7.0500	0.0420	2.4000	0.0520	6.1000	0.0200
7.1000	0.0410	2.4500	0.0510	6.1500	0.0200
7.1500	0.0410	2.5000	0.0500	6.2000	0.0200
7.2000	0.0400	2.5500	0.0490	6.2500	0.0200
7.2500	0.0400	2.6000	0.0480	6.3000	0.0200
7.3000	0.0390	2.6500	0.0470	6.3500	0.0190
7.3500	0.0390	2.7000	0.0460	6.4000	0.0190
7.4000	0.0380	2.7500	0.0450	6.4500	0.0190
7.4500	0.0380	2.8000	0.0440	6.5000	0.0190
7.5000	0.0370	2.8500	0.0430	6.5500	0.0190
7.5500	0.0370	2.9000	0.0430	6.6000	0.0190
7.6000	0.0360	2.9500	0.0420	6.6500	0.0180
7.6500	0.0360	3.0000	0.0410	6.7000	0.0180
7.7000	0.0350	3.0500	0.0410	6.7500	0.0180
7.7500	0.0350	3.1000	0.0400	6.8000	0.0180
7.8000	0.0340	3.1500	0.0390	6.8500	0.0170
7.8500	0.0340	3.2000	0.0390	6.9000	0.0170
7.9000	0.0340	3.2500	0.0380	6.9500	0.0170
7.9500	0.0330	3.3000	0.0380	7.0000	0.0170
8.0000	0.0330	3.3500	0.0370	7.0500	0.0160
		3.4000	0.0360	7.1000	0.0160
		3.4500	0.0360	7.1500	0.0160
		3.5000	0.0350	7.2000	0.0160
		3.5500	0.0350	7.2500	0.0160
		3.6000	0.0340	7.3000	0.0150
		3.6500	0.0340	7.3500	0.0150
		3.7000	0.0330	7.4000	0.0150
		3.7500	0.0330	7.4500	0.0150
		3.8000	0.0330	7.5000	0.0150
		3.8500	0.0320	7.5500	0.0140
		3.9000	0.0320	7.6000	0.0140
		3.9500	0.0310	7.6500	0.0140
		4.0000	0.0310	7.7000	0.0140
		4.0500	0.0310	7.7500	0.0140
		4.1000	0.0300	7.8000	0.0130
		4.1500	0.0300	7.8500	0.0130
		4.2000	0.0290	7.9000	0.0130
		4.2500	0.0290	7.9500	0.0130
		4.3000	0.0290	8.0000	0.0130
		4.3500	0.0280		
FUNCTION NAME: UMB					
PERIOD	ACCEL				
0.0000	0.0300				
0.0500	0.0420				
0.1000	0.0540				
0.1500	0.0660				
0.2000	0.0780				
0.2500	0.0900				
0.3000	0.0900				
0.3500	0.0900				
0.4000	0.0900				
0.4500	0.0900				
0.5000	0.0900				
0.5500	0.0900				
0.6000	0.0900				
0.6500	0.0900				
SEMI RIGID D I A P H R A G M A S S I G N M E N T S T O P O I N T O B J E C T S					
STORY	DIAPHRAGM	POINT	POINT	POINT	POINT
CUBM	D1	16	29	45	33
CUBM	D1	49	24	37	28
CUBM	D1	41	57	2	10

CUBM	D1	67	14	71	58	72
CUBM	D1	1	15	7	8	9
CUBM	D1	11	12	64	65	66
CUBM	D1	68	69	50	51	52
CUBM	D1	54	55	34	35	36
CUBM	D1	38	39	21	22	23
CUBM	D1	25	26	6	63	3
CUBM	D1	4	5	60	61	62
CUBM	D1	46	47	48	30	31
CUBM	D1	32	17	18	19	
CUB	D1	29	45	33	49	37
CUB	D1	53	41	57	51	50
CUB	D1	34	35	36	52	54
CUB	D1	38	39	55	46	47
CUB	D1	48	30	31	32	16
CUB	D1	20	24	28	17	18
CUB	D1	19	21	22	23	25
CUB	D1	26	73	77		

S U P P O R T (R E S T R A I N T) D A T A

STORY	POINT	/-----RESTRAINED DOF's-----/					
		UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
BASE	16			Yes			
BASE	17			Yes			
BASE	18			Yes			
BASE	19			Yes			
BASE	20			Yes			
BASE	21			Yes			
BASE	22			Yes			
BASE	23			Yes			
BASE	24			Yes			
BASE	25			Yes			
BASE	26			Yes			
BASE	28			Yes			
BASE	29	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	33	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	37	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	41	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	45	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	49	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	53	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	57	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

W A L L , S L A B , D E C K & O P E N I N G A S S I G N M E N T S T O A R E A O B J E C T S

STORY	AREA	AREA	SECTION	SECTION
LEVEL	ID	TYPE	TYPE	LABEL
CUBM	F1	Floor	Slab	PL
CUBM	F2	Floor	Slab	PL
CUBM	F3	Floor	Slab	PL
CUBM	F4	Floor	Slab	PL
CUBM	F5	Floor	Slab	PL
CUBM	F6	Floor	Slab	PL
CUBM	F7	Floor	Slab	PL
CUBM	F8	Floor	Slab	PL
CUBM	F9	Floor	Slab	PL
CUBM	F10	Floor	Slab	PL
CUBM	F11	Floor	Slab	PL
CUBM	F12	Floor	Slab	PL
CUBM	F13	Floor	Slab	PL
CUBM	F14	Floor	Slab	PL
CUB	F15	Floor	Slab	PLC

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

CASE	STORY	AREA	AREATYPE	DIRECTION	LOAD
MUERTA	CUB	F15	Floor	Gravity	1000.0000
VIVA	CUBM	F1	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F2	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F3	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F4	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F5	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F6	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F7	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F8	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F9	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F10	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F11	Floor	Gravity	50.0000

VIVA	CUBM	F12	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F13	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F14	Floor	Gravity	50.0000
WS	CUBM	F1	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F2	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F3	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F4	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F5	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F6	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F7	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F8	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F9	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F10	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F11	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F12	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F13	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F14	Floor	Gravity	-326.0000
WP	CUBM	F1	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F2	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F3	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F4	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F5	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F6	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F7	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F8	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F9	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F10	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F11	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F12	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F13	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F14	Floor	Gravity	88.0000