

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL I.E SAN ONOFRE

**FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE SAN
ONOFRE, DEPARTAMENTO DE SUCRE - BPIN 20211301011396 -
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TEC AGRO SAN ONOFRE DE TOROBÉ
SEDE PRINCIPAL**

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:



CONSULTOR:



ING INGENIERIA
ING INGENIERIA S.A.S

A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. Meza", is positioned above the printed name of the structural designer.

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)

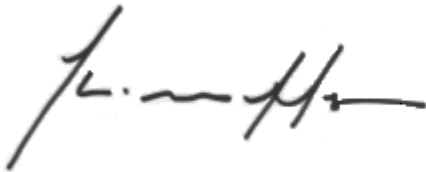
Ciudad

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 - INSTITUCIÓN EDUCATIVA TEC AGRO SAN ONOFRE DE TOROBÉ SEDE PRINCIPAL" 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 Darío 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.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA – COPNIA
Calle 78 N° 9 - 57 - Teléfono: 322 0191 - Bogotá D.C.
e-mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el diseño de tres estructuras nuevas pertenecientes a la institución Educativa San Onofre. Son estructuras conformadas por pórticos resistentes a momento en concreto DMO de un nivel y cubierta liviana. Las estructuras estarán cimentadas sobre zapatas aisladas unidas por medio de vigas de amarre. Funcionalmente, en estas estructuras operarán, las aulas con batería, los baños y cocina 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:

	Aulas con baterías	Cocina	Baños
Número de pisos	1	1	1
Altura máx. (m)	4.29	4.57	4.24
Cimentación	Zapatas aisladas	Zapatas aisladas	Zapatas aisladas
Sistema estructural	Tabla A.3-3 / C.2.a	Tabla A.3-3 / A.3-3 C.2.a	Tabla A.3-3 / A.3-3 C.2.a
Tipo de entepiso	-	-	-
Tipo de cubierta	Liviana	Liviana	Liviana
Área (m ²)	332	549	91

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

$A_a: 0.10$

$A_v: 0.15$

$F_a: 1.60$

$F_v: 2.20$

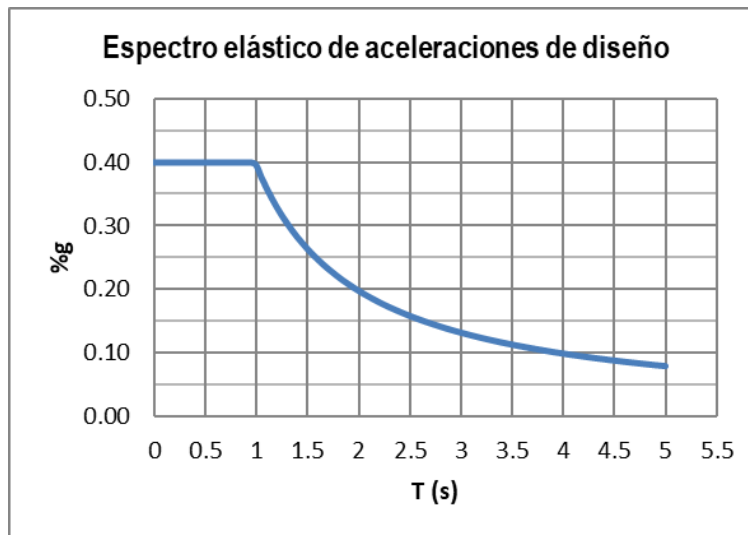


Figura 3. Espectro elástico de diseño

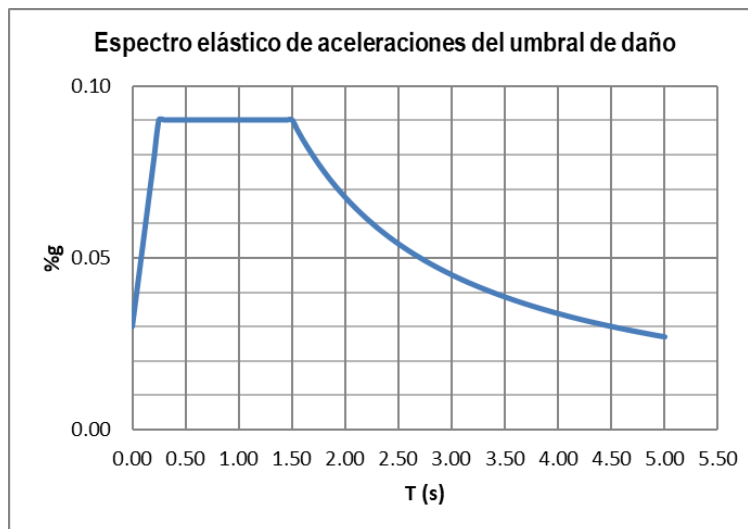


Figura 4. Espectro elástico de aceleraciones del umbral de daño

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

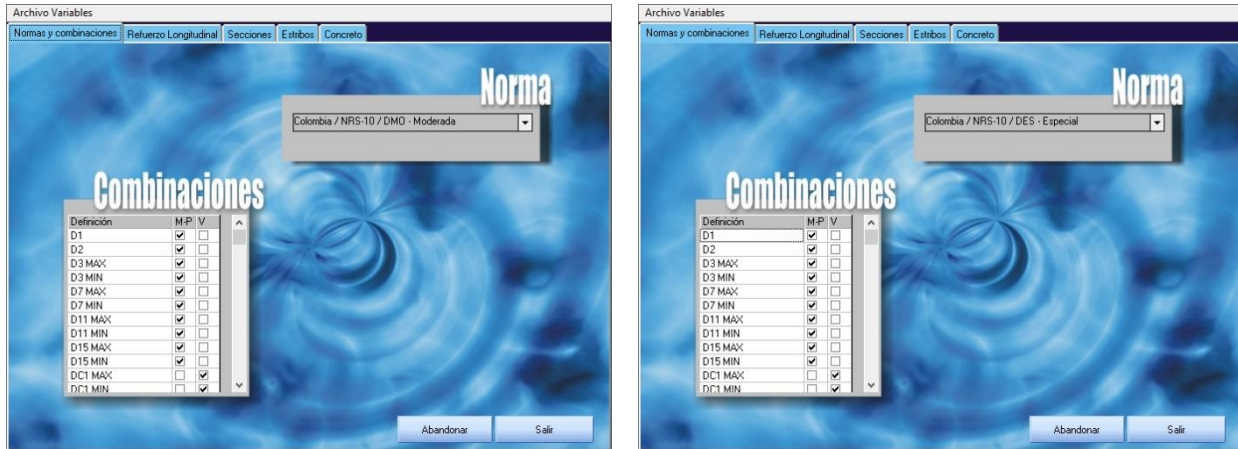
Una vez realizado el análisis sísmico y verificado las deformaciones verticales y horizontales máximas permitidas, las solicitaciones obtenidas de acuerdo con las combinaciones de carga establecidas, se realizará el diseño con el software DC-CAD, en el cual se verificará:

- 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:

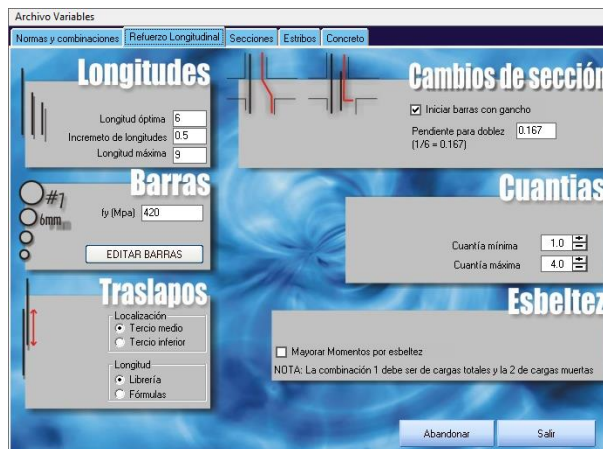
- Asignación de combinaciones de cargas:

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

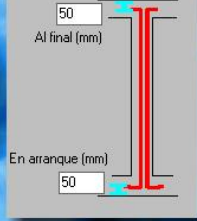
F'c F'c Por niveles Recubrimientos

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

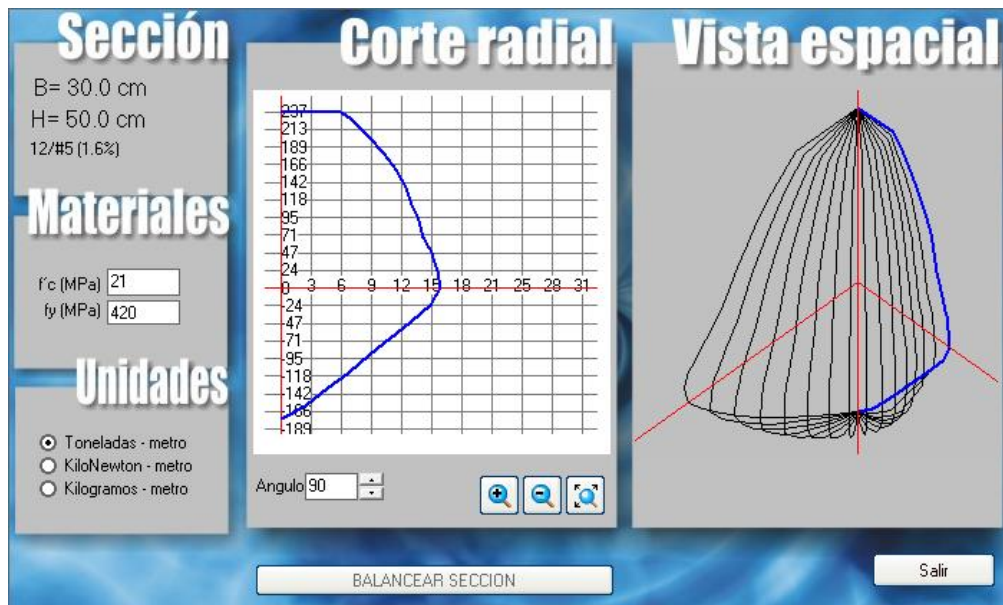
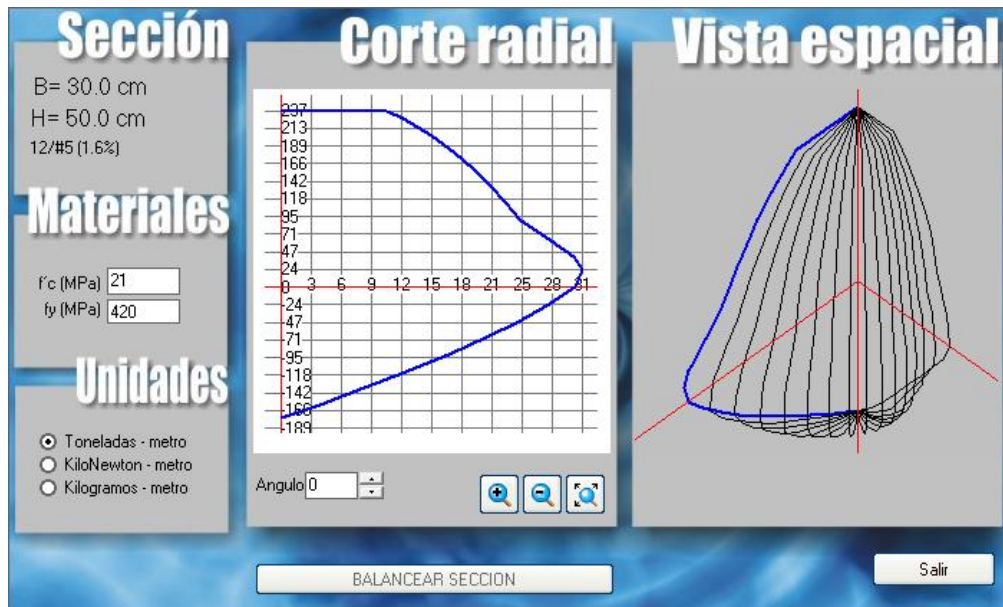
ACTUALIZAR SECCIONES DE B=30.0 H=50.0

ACTUALIZAR TODAS LAS SECCIONES

Abandonar Salir

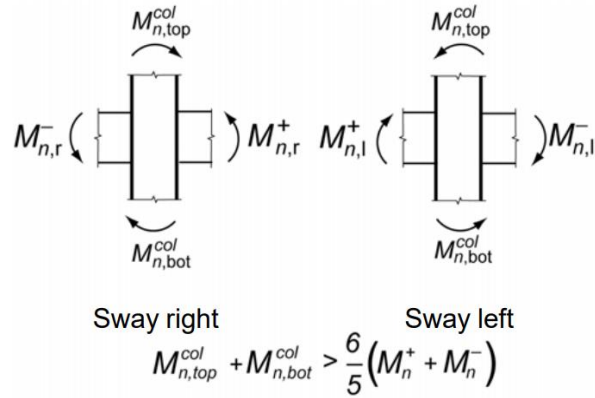
- Diseño a flexo compresión

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.



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

- 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"/>
TV1 MAX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TV11 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"/>
TV11 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
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"/>
TV1 MAX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TV11 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"/>
TV11 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

- 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 125 mm, adecuado para 2 horas de resistencia al fuego según J.3.5.2.3(b).
- 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.

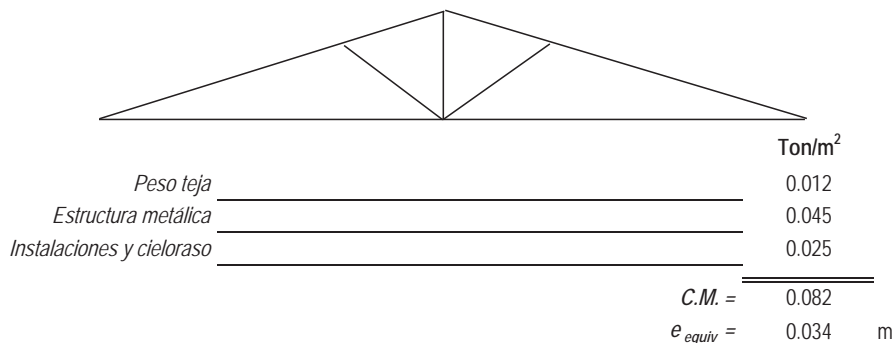
I.E SAN ONOFRE

AULAS BATERIAS

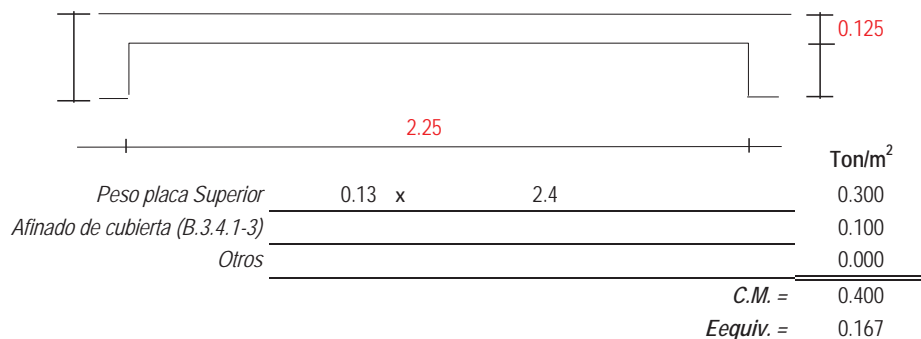
DETERMINACIÓN DE CARGAS POR NIVEL

Proyecto: I.E San Onofre - Aulas baterías
Localización: San Onofre, Sucre

- Cubierta Liviana



- Losa maciza de cubierta



- Cargas vivas

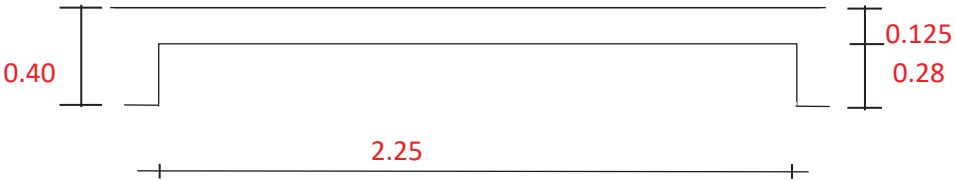
	Ton/m²
Cubierta liviana	0.050

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	331.70	0.68	3.96	0.00	0.01	0.15	0.10
Cubierta	331.70	6.91	25.09	0.00	0.10	0.11	0.11

DISEÑO DE LOSA

- Losa cubierta

		
		Ton/m²
Peso placa Superior	0.125 x 2.4	0.300
Afinado de piso y cubierta		0.100
Tanque		1.000
C.M. =		1.400

CARGAS VIVAS

Cubierta con acceso restringido	Ton/m²
	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	0.83	2.58	2.25	Malla Ø 7.0 mm c/.15
1.97	0.71	2.21	2.25	Malla Ø 7.0 mm c/.15

$Vu = 2.21$ Ton
 $\phi Vc = 5.84$ Ton
 Revisión $Vu < \phi Vc$
 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	331.70	0.10	31.85	1.40	4.60	146	0.55	15.22
Cubierta	331.70	0.11	36.80	3.20	3.20	118	0.45	12.24
P_{total} =			68.64	Ton		264		

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

$$V = 27.46 \text{ Ton}$$

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

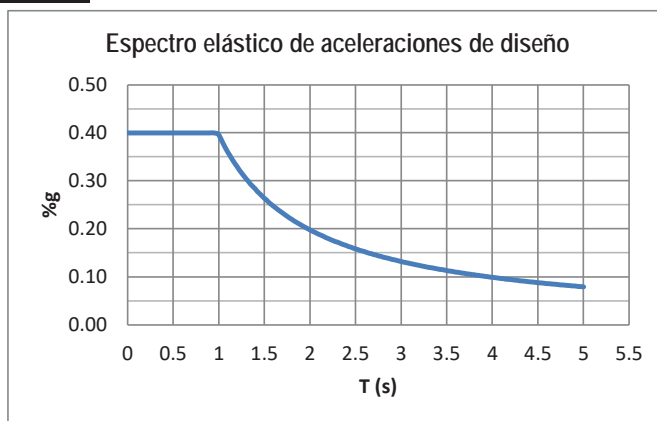
$$V = 4.53 \text{ Ton}$$

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		

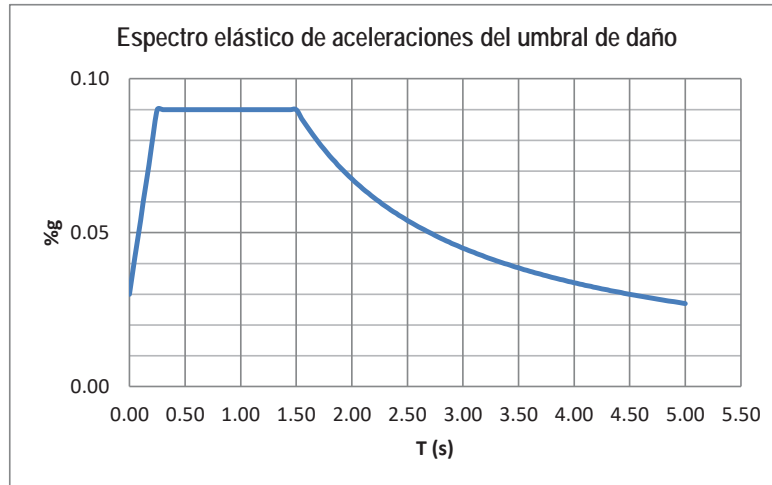
SUELO TIPO D

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 =	2.40	T _{Cd} (s)	1.50
Ad =	0.03	T _{Ld} (s)	7.20



Resumen resultados análisis dinámico

		Espectro elástico de diseño	Espectro elástico del umbral de daño
T _x (s) =	0.22	V _x (Ton) = 26.29	V _x (Ton) = 5.37
T _y (s) =	0.19	V _y (Ton) = 24.01	V _y (Ton) = 4.44
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 =	24.71	/	26.29	=	0.94	F _x definitivo =	1.00
F _y =	24.71	/	24.01	=	1.03	F _y definitivo =	1.03

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

F _x =	4.08	/	5.37	=	0.76	F _x definitivo =	1.00
F _y =	4.08	/	4.44	=	0.92	F _y definitivo =	1.00

RESULTADOS ANÁLISIS DINÁMICO

CENTROS DE MASA Y RIGIDEZ DE LA ESTRUCTURA (kg-m)				
Story	Diaphragm	MassX	MassY	
CUBM	D1	3171	3171	
CUB	D1	3690	3690	
				69 Ton

XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR
12.68	5.36	3171	3171	12.68	5.36	13.81	5.91
15.01	5.98	6861	6861	13.93	5.69	14.17	6.22

PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DE MASAS

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	0.22	97.37	0.05	0	97.37	0.05	0	0.06	98.22	1.18	0.06	98.22	1.18
2	0.19	0.29	85.35	0.00	97.66	85.40	0	91.76	0.28	8.24	91.83	98.50	9.42
3	0.17	0.93	8.26	0	98.59	93.66	0	7.59	0.85	84.59	99.42	99.35	94.00
4	0.07	0.06	3.86	0	98.65	97.53	0	0.36	0.02	2.31	99.78	99.37	96.32
5	0.06	1.03	1.26	0	99.68	98.79	0	0.11	0.45	0.61	99.89	99.82	96.92
6	0.06	0.32	1.21	0	100.00	100.00	0	0.11	0.18	3.08	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	26215	-602.2	0	2521	97845	-156110
SPX	2	U1	78	1338.7	0	-5160	284	17748
SPX	3	U1	251	-747.0	0	2650	891	-11971
SPX	4	U1	16	-130.0	0	129	-32	-2518
SPX	5	U1	278	307.1	0	-301	-586	3344
SPX	6	U1	85	-166.7	0	161	-212	-3784
SPX	All	All	26291	1176	0	4471	98104	151159
SPY	1	U2	-602	14	0	-58	-2248	3586
SPY	2	U2	1339	22977	0	-88561	4879	304630
SPY	3	U2	-747	2225	0	-7893	-2655	35658
SPY	4	U2	-130	1040	0	-1031	257	20161
SPY	5	U2	307	339	0	-332	-648	3696
SPY	6	U2	-167	327	0	-316	415	7417
SPY	All	All	1176	24011	0	92025	4252	323342

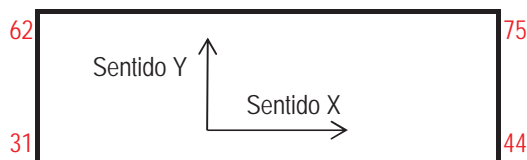
CORTANTE DINÁMICO TOTAL EN LA BASE - ESPECTRO DE ELÁSTICO DE ACELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO (kg-m)

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SUX	1	U1	5370	-123	0	516	20045	-31981
SUX	2	U1	15	255	0	-984	54	3385
SUX	3	U1	44	-132	0	470	158	-2123
SUX	4	U1	2	-15	0	15	-4	-287
SUX	5	U1	31	34	0	-33	-65	373
SUX	6	U1	9	-18	0	18	-23	-415
SUX	All	All	5374	294	0	1128	20056	31907
SUY	1	U2	-123	3	0	-12	-460	735
SUY	2	U2	255	4383	0	-16892	931	58104
SUY	3	U2	-132	395	0	-1400	-471	6323
SUY	4	U2	-15	119	0	-118	29	2302
SUY	5	U2	34	38	0	-37	-72	412
SUY	6	U2	-18	36	0	-35	46	813
SUY	All	All	294	4441	0	17084	1068	59192

CÁLCULO DE DERIVAS (A.6 - NSR-10)

1. PUNTOS DE CHEQUEO

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



SISMO X

PTO CHEQUEO 31
COMBO DER1

NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0056	0.001	0.130	1.40	0.09	ok
Cubierta	3.20	0.0044	0.0005	0.443	3.20	0.14	ok

SISMO Y

PTO CHEQUEO 31
COMBO 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	0.0055	0.231	1.40	0.16	ok
Cubierta	3.20	0.0	0.0032	0.322	3.20	0.10	ok

SISMO X

PTO CHEQUEO 44
COMBO DER1

NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0056	0.0013	0.124	1.40	0.09	ok
Cubierta	3.20	0.0044	0.001	0.451	3.20	0.14	ok

SISMO Y

PTO CHEQUEO 44
COMBO DER3

NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0006	0.0042	0.161	1.40	0.12	ok
Cubierta	3.20	0.0004	0.0026	0.263	3.20	0.08	ok

SISMO X

PTO CHEQUEO 62
COMBO DER1

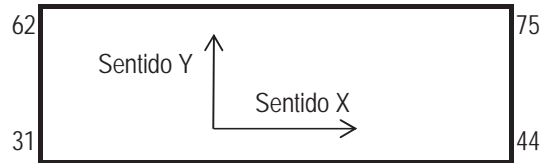
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.005	0.001	0.121	1.40	0.09	ok
Cubierta	3.20	0.0039	0.0005	0.393	3.20	0.12	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		62			
		<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	0.0009	0.0055	0.233	1.40	0.17	ok
Cubierta	3.20	0.0005	0.0032	0.324	3.20	0.10	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		75			
		<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	0.005	0.0013	0.114	1.40	0.08	ok
Cubierta	3.20	0.0039	0.001	0.403	3.20	0.13	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		75			
		<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	0.0009	0.0042	0.165	1.40	0.12	ok
Cubierta	3.20	0.0005	0.0026	0.265	3.20	0.08	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>		31			
		<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	0.0014	0.0002	0.032	0.56	0.06	ok
Cubierta	3.20	0.0011	0.0001	0.110	1.28	0.09	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		31			
		<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	0.0004	0.0011	0.051	0.56	0.09	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0006	0.067	1.28	0.05	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		44			
		<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	0.0014	0.0007	0.032	0.56	0.06	ok
Cubierta	3.20	0.0011	0.0006	0.125	1.28	0.10	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		44			
		<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	0.0004	0.0012	0.041	0.56	0.07	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0008	0.085	1.28	0.07	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		62			
		<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	0.0011	0.0002	0.022	0.56	0.04	ok
Cubierta	3.20	0.0009	0.0001	0.091	1.28	0.07	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		62			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	$h_{\text{piso (m)}}$	$\delta_x \text{ (m)}$	$\delta_y \text{ (m)}$	$\Delta_a \text{ (cm)}$	$\Delta_P \text{ (cm)}$	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0003	0.0011	0.051	0.56	0.09	ok
Cubierta	3.20	0.0002	0.0006	0.063	1.28	0.05	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		75			
		<i>COMBO</i>		DU1			
NIVEL	$h_{\text{piso (m)}}$	$\delta_x \text{ (m)}$	$\delta_y \text{ (m)}$	$\Delta_a \text{ (cm)}$	$\Delta_P \text{ (cm)}$	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0011	0.0007	0.022	0.56	0.04	ok
Cubierta	3.20	0.0009	0.0006	0.108	1.28	0.08	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		75			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	$h_{\text{piso (m)}}$	$\delta_x \text{ (m)}$	$\delta_y \text{ (m)}$	$\Delta_a \text{ (cm)}$	$\Delta_P \text{ (cm)}$	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0003	0.0012	0.041	0.56	0.07	ok
Cubierta	3.20	0.0002	0.0008	0.082	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	<i>Presenta</i>
1bP	Irregularidad torsional extrema	0.8	<i>No presenta</i>
2P	Retrocesos excesivos en las esquinas	0.9	<i>No presenta</i>
3P	Discontinuidad del diafragma	0.9	<i>No presenta</i>
4P	Desplazamientos del plano de acción	0.8	<i>No presenta</i>
5P	Sistemas no paralelos	0.9	<i>No presenta</i>

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

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

3. Ausencia de Redundancia (A.3.3.8)

	ϕ_r	Chequeo
Ausencia de redundancia en el sist. de resistencia	0.75	<i>Presenta</i>

Chequeo irregularidad torsional

Sismo X (DER3)

	44	75	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	0.12	0.11	0.14	<i>ok</i>	0.17	<i>ok</i>
Cubierta	0.45	0.40	0.51	<i>ok</i>	0.60	<i>ok</i>
	31	62	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	0.13	0.12	0.15	ok	0.18	ok
Cubierta	0.44	0.39	0.50	ok	0.59	ok

Sismo Y (DER3)

	62	75	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	0.23	0.16	0.24	ok	0.28	ok
Cubierta	0.32	0.26	0.35	ok	0.41	ok

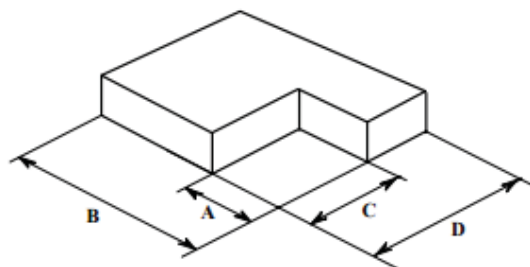
	31	44	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta M	0.23	0.16	0.24	ok	0.27	ok
Cubierta	0.32	0.26	0.35	ok	0.41	ok

IRREGULARIDADES EN PLANTA (TABLA A.3-6)

2P Retrocesos excesivos en las esquinas

A (m)	=	0.00
B (m)	=	25.60
C (m)	=	0.00
D (m)	=	8.50
ϕ_p	=	1.00

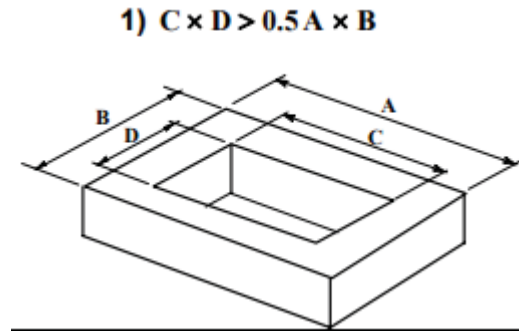
Tipo 2P — Retrocesos en las esquinas — $\phi_p = 0.9$
 $A > 0.15B$ y $C > 0.15D$



3P Irregularidad de diafragma

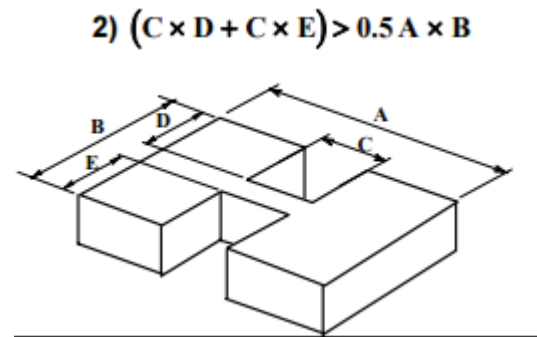
Tipo 1

A (m)	=	25.6
B (m)	=	8.50
C (m)	=	0.00
D (m)	=	0.00
ϕ_p	=	1.00



Tipo 2

A (m)	=	25.6
B (m)	=	8.50
C (m)	=	0
D (m)	=	0.00
E (m)	=	0.00
ϕ_p	=	1.00



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	
$S.X$	1.00	Sismo del espectro de elástico en dirección X
$S.Y$	1.03	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	0.33	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

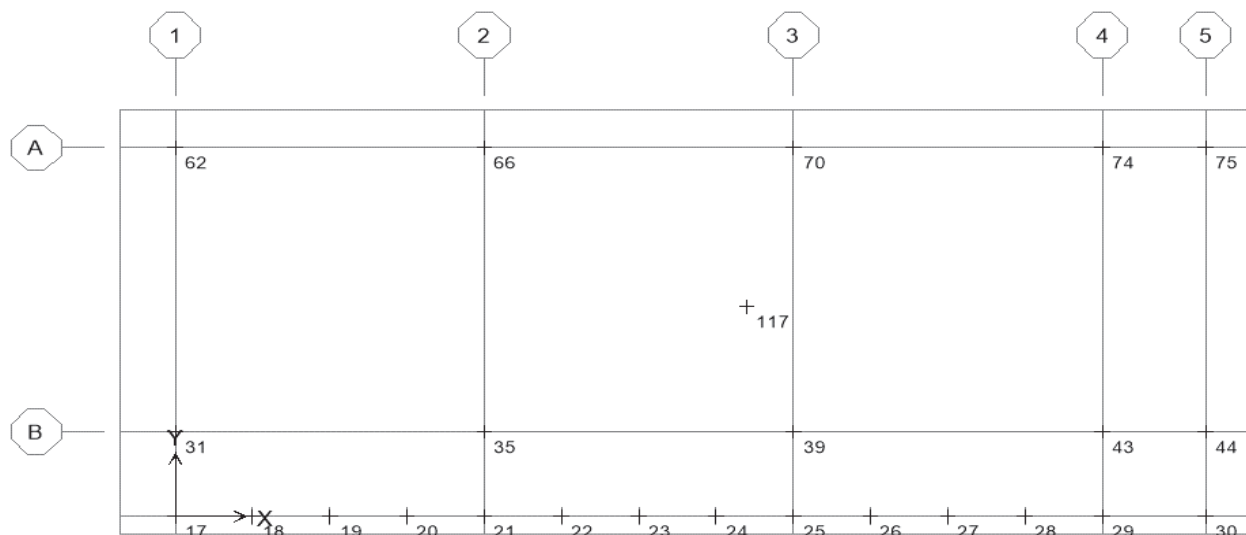
	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DV1.	1.20	+	1.00	+	2.00	+	0.60
DV2.	1.20	+	1.00	+	2.00	-	0.60
DV3.	1.20	+	1.00	-	2.00	+	0.60
DV4.	1.20	+	1.00	-	2.00	-	0.60
DV5.	1.20	+	1.00	+	0.60	+	2.00
DV6.	1.20	+	1.00	-	0.60	+	2.00
DV7.	1.20	+	1.00	+	0.60	-	2.00
DV8.	1.20	+	1.00	-	0.60	-	2.00
DV9.	0.90			+	2.00	+	0.60
DV10.	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: I.E San Onofre - Aulas baterías

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	17	SERV	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	18	SERV	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	19	SERV	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00
BASE	20	SERV	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	21	SERV	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	22	SERV	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	23	SERV	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	24	SERV	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	25	SERV	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	26	SERV	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	27	SERV	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	28	SERV	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	29	SERV	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00
BASE	30	SERV	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00
BASE	31	SERV	0.76	1.26	7.0	-1.44	0.72	-0.80
BASE	35	SERV	-0.23	1.34	10.6	-1.28	-0.34	-0.01
BASE	39	SERV	-0.06	1.20	10.5	-0.96	-0.17	-0.01
BASE	43	SERV	-0.65	3.56	14.4	-3.20	-0.78	-0.01
BASE	44	SERV	-0.05	3.51	10.2	-3.09	-0.16	-0.01
BASE	62	SERV	0.83	-1.14	6.9	1.10	0.85	-0.01
BASE	66	SERV	-0.14	-1.46	10.4	1.61	-0.18	-0.01
BASE	70	SERV	0.03	-1.63	10.3	1.96	0.01	-0.01

BASE	74	SERV	-0.53	-3.30	10.6	3.86	-0.59	-0.01
BASE	75	SERV	0.03	-3.34	6.3	3.97	0.00	-0.01

Cargas a cimentación para cargas de servicio con sismo (Ton - m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	17	CIM MAX	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	17	CIM MIN	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
BASE	18	CIM MAX	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	18	CIM MIN	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
BASE	19	CIM MAX	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00
BASE	19	CIM MIN	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
BASE	20	CIM MAX	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	20	CIM MIN	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
BASE	21	CIM MAX	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	21	CIM MIN	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MAX	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MIN	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
BASE	23	CIM MAX	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	23	CIM MIN	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
BASE	24	CIM MAX	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	24	CIM MIN	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
BASE	25	CIM MAX	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	25	CIM MIN	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00
BASE	26	CIM MAX	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
BASE	26	CIM MIN	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
BASE	27	CIM MAX	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	27	CIM MIN	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
BASE	28	CIM MAX	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
BASE	28	CIM MIN	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
BASE	29	CIM MAX	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	29	CIM MIN	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
BASE	30	CIM MAX	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00
BASE	30	CIM MIN	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00
BASE	31	CIM MAX	1.19	1.86	6.90	1.07	1.67	0.58
BASE	31	CIM MIN	-0.09	0.11	4.92	-3.34	-0.65	-1.75
BASE	35	CIM MAX	0.55	1.84	10.20	0.96	1.02	0.00
BASE	35	CIM MIN	-0.91	0.17	7.59	-2.80	-1.56	-0.03
BASE	39	CIM MAX	0.64	1.63	10.07	1.02	1.12	0.00
BASE	39	CIM MIN	-0.76	0.14	7.51	-2.24	-1.40	-0.03
BASE	43	CIM MAX	0.34	3.96	14.54	-1.22	0.80	0.00
BASE	43	CIM MIN	-1.31	2.38	11.01	-4.40	-1.98	-0.03
BASE	44	CIM MAX	0.66	3.92	10.63	-1.19	1.14	0.00
BASE	44	CIM MIN	-0.77	2.39	7.87	-4.31	-1.42	-0.03
BASE	62	CIM MAX	1.20	0.10	6.79	3.00	1.74	0.00
BASE	62	CIM MIN	0.06	-1.83	4.81	-1.39	-0.43	-0.03
BASE	66	CIM MAX	0.58	-0.27	10.14	3.14	1.08	0.00

BASE	66	CIM MIN	-0.77	-1.98	7.30	-0.68	-1.31	-0.03
BASE	70	CIM MAX	0.68	-0.52	10.04	3.25	1.19	0.00
BASE	70	CIM MIN	-0.61	-2.06	7.29	-0.13	-1.15	-0.03
BASE	74	CIM MAX	0.39	-2.15	10.65	5.07	0.88	0.00
BASE	74	CIM MIN	-1.14	-3.70	7.69	1.81	-1.71	-0.03
BASE	75	CIM MAX	0.70	-2.23	6.76	5.19	1.21	0.00
BASE	75	CIM MIN	-0.64	-3.76	4.38	1.97	-1.17	-0.03

Diseño de zapatas para cargas de servicio

1. Parámetros

σ_{adm} = 15.5 Ton/m²
 f_c = 210 kg/cm²
 f_y = 4200 kg/cm²
 $F.S$ = 1.50
 d' = 0.075 m

 ϕ_{vc} = 5.76 kg/cm²

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)				
31	B-1	7.0	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	8.43	6.48	Cumple
35	B-2	10.6	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	12.03	9.25	Cumple
39	B-3	10.5	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	11.91	9.16	Cumple
43	B-4	14.4	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	15.82	12.17	Cumple
44	B-5	10.2	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	11.55	8.88	Cumple
62	A-1	6.9	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	8.28	6.37	Cumple
66	A-2	10.4	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	11.79	9.07	Cumple
70	A-3	10.3	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	11.71	9.00	Cumple
74	A-4	10.6	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	11.96	9.20	Cumple
75	A-5	6.3	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	7.67	5.90	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto					Sentido largo				
		Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	A _{s_{req}} (cm ² /m)	A _s	Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	A _{s_{req}} (cm ²)	A _s
31	B-1	0.30	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	0.44	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./
35	B-2	0.43	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	0.62	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./
39	B-3	0.43	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	0.62	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./
43	B-4	0.57	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	0.82	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./
44	B-5	0.42	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	0.60	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./
62	A-1	0.30	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	0.43	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./
66	A-2	0.42	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	0.61	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./
70	A-3	0.42	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	0.61	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./
74	A-4	0.43	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	0.62	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./
75	A-5	0.28	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	0.40	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./

4. Verificación esfuerzo cortante

Nodo	Eje	Sentido corto			Sentido largo	
		v _u (kg/cm ² /m)	Verificación	v _u (kg/cm ² /m)	Verificación	
31	B-1	-0.09	Cumple	0.09	Cumple	
35	B-2	-0.13	Cumple	0.13	Cumple	
39	B-3	-0.12	Cumple	0.12	Cumple	
43	B-4	-0.17	Cumple	0.17	Cumple	
44	B-5	-0.12	Cumple	0.12	Cumple	
62	A-1	-0.09	Cumple	0.09	Cumple	
66	A-2	-0.12	Cumple	0.12	Cumple	
70	A-3	-0.12	Cumple	0.12	Cumple	
74	A-4	-0.13	Cumple	0.13	Cumple	
75	A-5	-0.08	Cumple	0.08	Cumple	

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
31	B-1	Borde	2.14	115.07	Cumple
35	B-2	Borde	3.65	115.07	Cumple
39	B-3	Esquina	3.60	100.87	Cumple
43	B-4	Esquina	5.24	100.87	Cumple
44	B-5	Borde	3.45	115.07	Cumple
62	A-1	Borde	2.08	115.07	Cumple
66	A-2	Borde	3.55	115.07	Cumple
70	A-3	Borde	3.52	115.07	Cumple
74	A-4	Borde	3.62	115.07	Cumple
75	A-5	Borde	1.82	115.07	Cumple

Diseño de zapatas para cargas de servicio con sismo

1. Parámetros

σ_{adm} = 20.15 Ton/m²
 f_c = 210 kg/cm²
 f_y = 4200 kg/cm²
 $F.S$ = 1.50
 d' = 0.075 m
 ϕ_{vc} = 5.76 kg/cm²
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)				
31	B-1	6.9	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	8.29	6.37	Cumple
35	B-2	10.2	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	11.59	8.91	Cumple
39	B-3	10.1	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	11.46	8.81	Cumple
43	B-4	14.5	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	15.93	12.25	Cumple
44	B-5	10.6	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	12.02	9.24	Cumple
62	A-1	6.8	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	8.18	6.29	Cumple
66	A-2	10.1	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	11.53	8.87	Cumple
70	A-3	10.0	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	11.43	8.79	Cumple
74	A-4	10.7	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	12.04	9.26	Cumple
75	A-5	6.8	1.30	1.00	0.35		0.70	0.50	1.39	8.15	6.27	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto					Sentido largo					
		Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	AS		Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	AS _{req} (cm ²)		
					AS _{req} (cm ² /m)	AS				AS _{req} (cm ²)	AS	
31	B-1	0.30	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
35	B-2	0.42	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
39	B-3	0.41	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
43	B-4	0.57	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
44	B-5	0.43	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
62	A-1	0.29	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
66	A-2	0.42	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
70	A-3	0.41	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
74	A-4	0.43	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
75	A-5	0.29	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	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	
31	B-1	-0.09	Cumple	0.09	Cumple	
35	B-2	-0.12	Cumple	0.12	Cumple	
39	B-3	-0.12	Cumple	0.12	Cumple	
43	B-4	-0.17	Cumple	0.17	Cumple	
44	B-5	-0.13	Cumple	0.13	Cumple	
62	A-1	-0.09	Cumple	0.09	Cumple	
66	A-2	-0.12	Cumple	0.12	Cumple	
70	A-3	-0.12	Cumple	0.12	Cumple	
74	A-4	-0.13	Cumple	0.13	Cumple	
75	A-5	-0.09	Cumple	0.09	Cumple	

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
31	B-1	Borde	2.08	115.07	Cumple
35	B-2	Borde	3.47	115.07	Cumple
39	B-3	Esquina	3.41	100.87	Cumple
43	B-4	Esquina	5.28	100.87	Cumple
44	B-5	Borde	3.65	115.07	Cumple
62	A-1	Borde	2.04	115.07	Cumple
66	A-2	Borde	3.44	115.07	Cumple
70	A-3	Borde	3.40	115.07	Cumple
74	A-4	Borde	3.65	115.07	Cumple
75	A-5	Borde	2.03	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.

$$L \text{ (m)} = 7.3$$

Capacidad de disipación de energía: **DMO** dimension mayor mínimo (m): 0.24

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 $A_a = 0.10$ (San Onofre, Sucre)

$$0.25 A_m = 2.50\%$$

$$\text{Máxima carga real que baja por la columna} = 16 \quad \text{Ton}$$

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

$$\text{Carga última} = 24.00 \quad \text{Ton}$$

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

$$P_u = 0.6 \quad \text{Ton}$$

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

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

$$A_s = 0.20 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo para toda la sección})$$

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

$$L = 7.30 \text{ m}$$

Luego:

$$\begin{aligned} M &= 2.0 \text{ Ton} \cdot \text{m} \\ M_u &= 3.0 \text{ Ton} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 0.5 \text{ Ton} \\ V_u &= 0.8 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Revisión de la sección asumida:

Flexión:

$$\rho = 0.0025 \text{ OK}$$

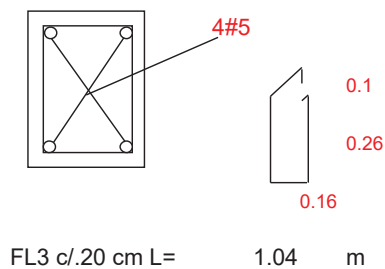
$$\begin{aligned} A_s &= 2.48 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo positivo}) \\ A_s &= 2.48 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo negativo}) \end{aligned}$$

Cortante: utilizar flejes # 3 ó #4

$$\begin{aligned} \phi \text{ Flejes} &= \#3 \\ \# \text{ de ramas} &= 2 \\ A_v &= 1.42 \text{ cm}^2 \\ \text{Separación} &= 20 \text{ cm} & \text{La menor entre: la mitad de la menor} \\ \phi v_c &= 6.53 \text{ kg/cm}^2 & \text{dimensión o 30 cm, de NSR-10 C.15.13.4=} & 20 \text{ cm} \\ v_u = V_u / (b \cdot d) &= 0.83 \text{ kg/cm}^2 \\ v_u - \phi v_c &= -5.70 \text{ kg/cm}^2 \\ s = (0.85 \cdot A_v \cdot f_y) / ((v_u - \phi v_c) \cdot b) &= -29.7 \end{aligned}$$

Resumen dimensionamiento Viga de Amarre

$$\begin{aligned} b &= 30 \text{ cm} \\ h &= 40 \text{ cm} \\ f'_c &= 210 \text{ kg/cm}^2 \\ f_y &= 4200 \text{ kg/cm}^2 \\ A_s &= 3.22 \text{ cm}^2 \\ \text{varilla} &= \#5 \\ A_s \text{ var} &= 1.99 \\ \text{Cantidad} &= 2 \\ \text{Flejes} &= 3 \\ \text{Sep} &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$



Verificación de vigas de amarre

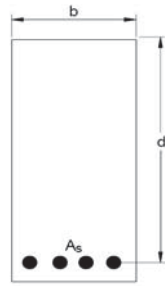
Capacidad de disipación de energía:

b = 30 cm
h = 40 cm
d' = 7.5 cm
d = 32.5 cm

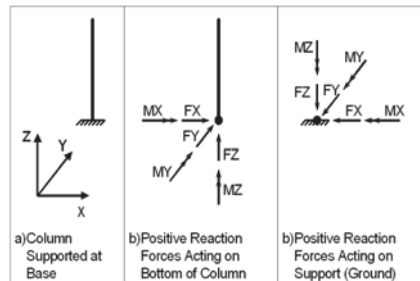
f'c = 210 kg/cm²
fy = 4200 kg/cm²

Refuerzo mínimo por transferencia de carga vertical:

As_{inf} = 3.98 cm²
ρ = 0.0041
ØMn = 4.65 Ton.m



Convención de signos



Punto	Combinación	Mx (Ton.m)	Verificación	ρ req	As req	My (Ton.m)	Verificación	ρ req	As req
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 MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
23	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
24	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
24	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
25	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
25	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
26	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
26	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
27	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
27	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
28	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
28	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
29	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
29	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
30	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
30	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
31	D MAX	2.153	Cumple	-	-	2.469	Cumple	-	-
31	D MIN	-4.9	Req. Refuerzo a flexión	0.0043	4.20	-1.159	Cumple	-	-
35	D MAX	1.829	Cumple	-	-	1.591	Cumple	-	-
35	D MIN	-4.176	Cumple	-	-	-2.243	Cumple	-	-
39	D MAX	1.732	Cumple	-	-	1.68	Cumple	-	-
39	D MIN	-3.397	Cumple	-	-	-2.01	Cumple	-	-
43	D MAX	-0.498	Cumple	-	-	1.41	Cumple	-	-
43	D MIN	-5.958	Req. Refuerzo a flexión	0.0053	5.17	-2.873	Cumple	-	-
44	D MAX	-0.468	Cumple	-	-	1.708	Cumple	-	-
44	D MIN	-5.803	Req. Refuerzo a flexión	0.0052	5.03	-2.026	Cumple	-	-
62	D MAX	4.509	Cumple	-	-	2.543	Cumple	-	-
62	D MIN	-2.477	Cumple	-	-	-0.938	Cumple	-	-
66	D MAX	4.587	Cumple	-	-	1.659	Cumple	-	-
66	D MIN	-1.552	Cumple	-	-	-1.972	Cumple	-	-
70	D MAX	4.615	Cumple	-	-	1.751	Cumple	-	-
70	D MIN	-0.846	Cumple	-	-	-1.722	Cumple	-	-
74	D MAX	6.74	Req. Refuerzo a flexión	0.0061	5.91	1.495	Cumple	-	-
74	D MIN	1.101	Cumple	-	-	-2.56	Cumple	-	-
75	D MAX	6.891	Req. Refuerzo a flexión	0.0062	6.05	1.78	Cumple	-	-
75	D MIN	1.221	Cumple	-	-	-1.758	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: 1900000 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

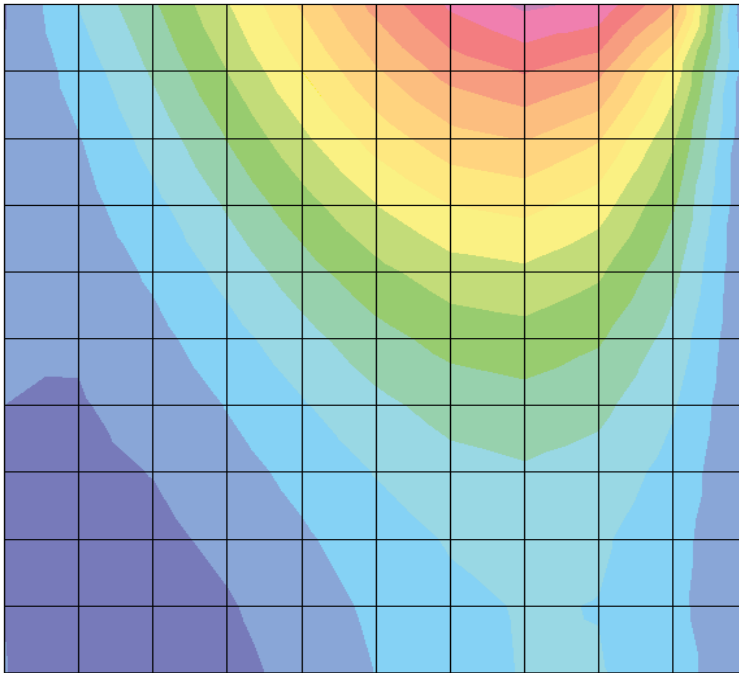
Cargas vivas

		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:



$$M_U = 0.363 \text{ Ton.m/m}$$

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

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

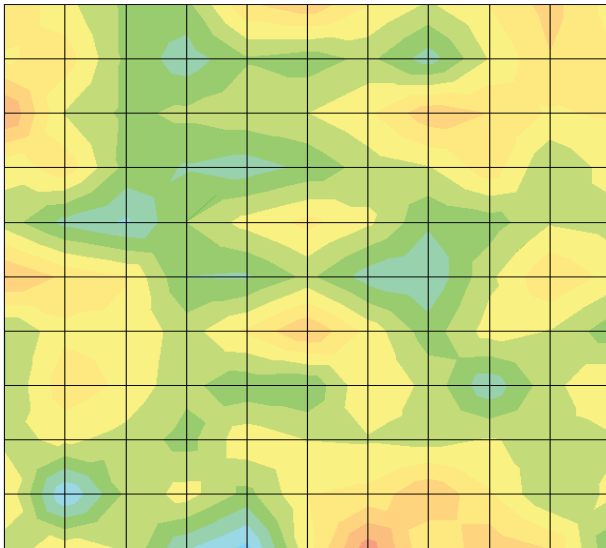
$$d = 5.0 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{req}} = 0.0040$$

$$A_{s_{\text{req}}} = 2.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

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

- Diagrama de cortante



$$V_{\max} = 344 \text{ kg}$$

$$v_u = 0.69 \text{ kg/cm}^2$$

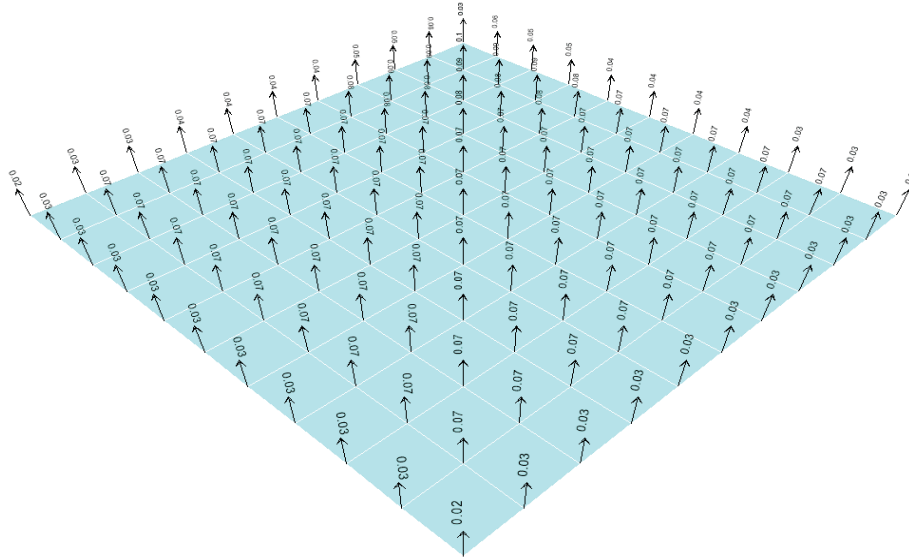
$$\phi = 0.75$$

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

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

3. Verificación de la capacidad admisible

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



$$\begin{aligned}\sigma_{\text{act}} &= 3.96 \text{ Ton/m}^2 \\ \sigma_{\text{adm}} &= 15.50 \text{ Ton/m}^2 \quad \text{O.K.}\end{aligned}$$

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/#7 #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 10

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	-1.11	-3.43	-8.85	5.81	11.46	12/#7 (3.1%)	4	0.23	7.46	1.31
		.70				7.38	2.51				12/#7 (3.1%)	5	0.29		

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

$$\begin{aligned} \phi_b &= 7/8 & = & 22.2 & \text{mm} \\ \phi_{\text{est}} &= 3/8 & = & 9.5 & \text{mm} \\ (a) &= 177.8 & \text{mm} \\ (b) &= 152 & \text{mm} \\ (c) &= 100.0 & \text{mm} \\ (d) &= 150 & \text{mm} \\ S_o &= 100 & \text{mm} \end{aligned}$$

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

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

DISEÑO A CORTANTE DE COLUMNSA SEGÚN C.21.3.3.2

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	C15	CL30X50	Top	0.489	24.000	0.045	0.057
CUB	C15	CL30X50	Bottom	0.749	24.000	0.045	0.057
CUB	C19	CL30X50	Top	0.455	24.000	0.049	0.053
CUB	C19	CL30X50	Bottom	0.731	24.000	0.049	0.053
CUB	C23	CL30X50	Top	0.407	24.000	0.043	0.048
CUB	C23	CL30X50	Bottom	0.661	24.000	0.043	0.048
CUB	C27	CL30X50	Top	0.561	24.000	0.033	0.066
CUB	C27	CL30X50	Bottom	0.749	24.000	0.033	0.066
CUB	C28	CL30X50	Top	0.378	24.000	0.026	0.048
CUB	C28	CL30X50	Bottom	0.625	24.000	0.026	0.048
CUB	C34	CL30X50	Top	0.463	24.000	0.046	0.052
CUB	C34	CL30X50	Bottom	0.739	24.000	0.046	0.052
CUB	C38	CL30X50	Top	0.437	24.000	0.049	0.049
CUB	C38	CL30X50	Bottom	0.735	24.000	0.049	0.049
CUB	C42	CL30X50	Top	0.390	24.000	0.043	0.044
CUB	C42	CL30X50	Bottom	0.634	24.000	0.043	0.044
CUB	C46	CL30X50	Top	0.528	24.000	0.034	0.061
CUB	C46	CL30X50	Bottom	0.702	24.000	0.034	0.061
CUB	C47	CL30X50	Top	0.359	24.000	0.026	0.044
CUB	C47	CL30X50	Bottom	0.589	24.000	0.026	0.044

Verificación de cuantías mínimas y máximas en vigas

f'_c (MPa)	f_y (MPa)	Dimensiones (cm)	d' (cm)	ρ_{min}	A_{smin} (cm ²)	ρ_{max}	A_{smax} (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

Barras diferentes

☐ 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

Barras diferentes

☐ 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

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de vigas

101/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=2.25			B=0.30 H=0.40 L=7.32			B=0.30 H=0.40 L=7.32		
Mu=-2.48 As =5.94 As(r)=3.47			Mu=-4.02 As =5.94 As(r)=3.47	Mu=-4.55 As =5.94 As(r)=3.58		Mu=-5.70 As =5.94 As(r)=4.54	Mu=-5.81 As =5.94 As(r)=4.63	Mu=-5.65 As =5.94 As(r)=4.50
Mu=2.76 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=1.00 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.01 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.27 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=3.12 As =6.35 As(r)=3.47	Mu=2.85 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.91 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.84 As =4.87 As(r)=3.47	Mu=2.82 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=-4.70		Vu=-5.48	Vu=4.21		Vu=-4.51	Vu=4.56		Vu=-4.48

B=0.30 H=0.40 L=7.22		
Mu=-6.35 As =5.94 As(r)=5.09		Mu=-4.18 As =5.94 As(r)=3.47
Mu=3.18 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=3.33 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.09 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=5.00		Vu=-4.16

102/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=7.50		
Mu=-5.92 As =7.68 As(r)=4.73		Mu=-5.76 As =7.68 As(r)=4.59
Mu=2.96 As =7.68 As(r)=3.47	Mu=1.63 As =7.68 As(r)=3.47	Mu=2.88 As =7.68 As(r)=3.47
Vu=-2.79		Vu=2.77

103/Cubierta

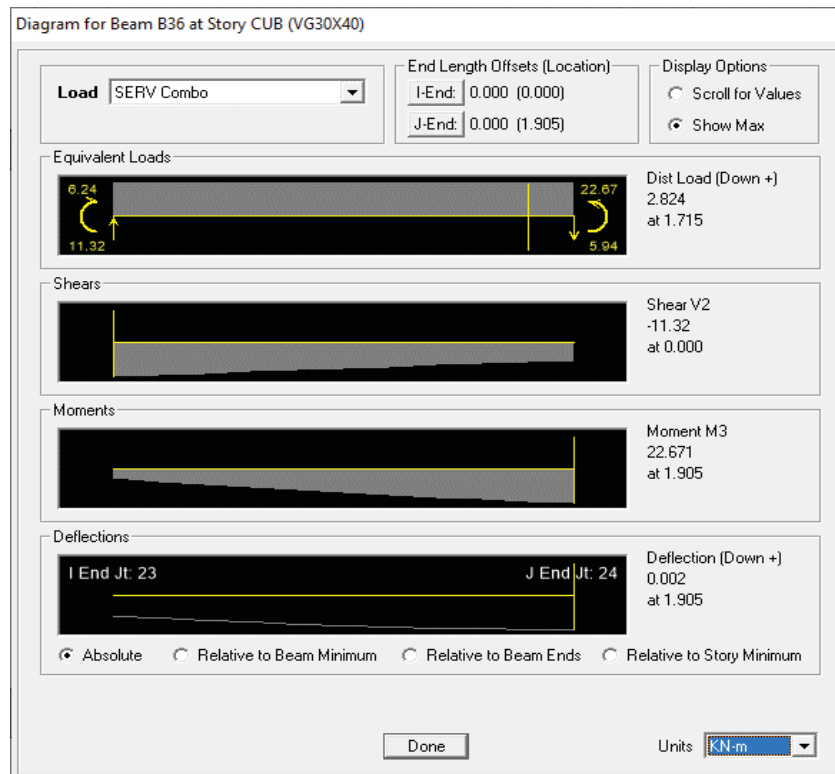
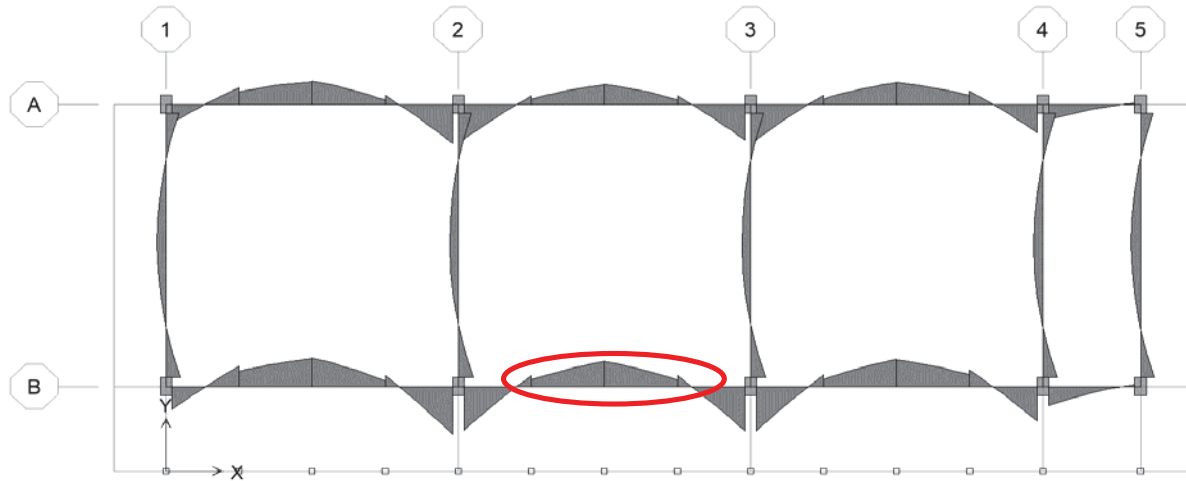
B=0.20 H=0.40 L=2.25		
Mu=-1.74 As =3.96 As(r)=2.31		Mu=-2.81 As =3.96 As(r)=2.31
Mu=1.94 As =3.96 As(r)=2.31	Mu=0.70 As =3.96 As(r)=2.31	Mu=1.41 As =3.96 As(r)=2.31
Vu=-4.70		Vu=-5.48

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 50	6	2 #3 c./ 15	7.60	13.12	20.72
21	420	20 x 50	6	2 #3 c./ 15	5.07	13.12	18.19

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x40
Nivel: Cubierta



1. Calculo 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**

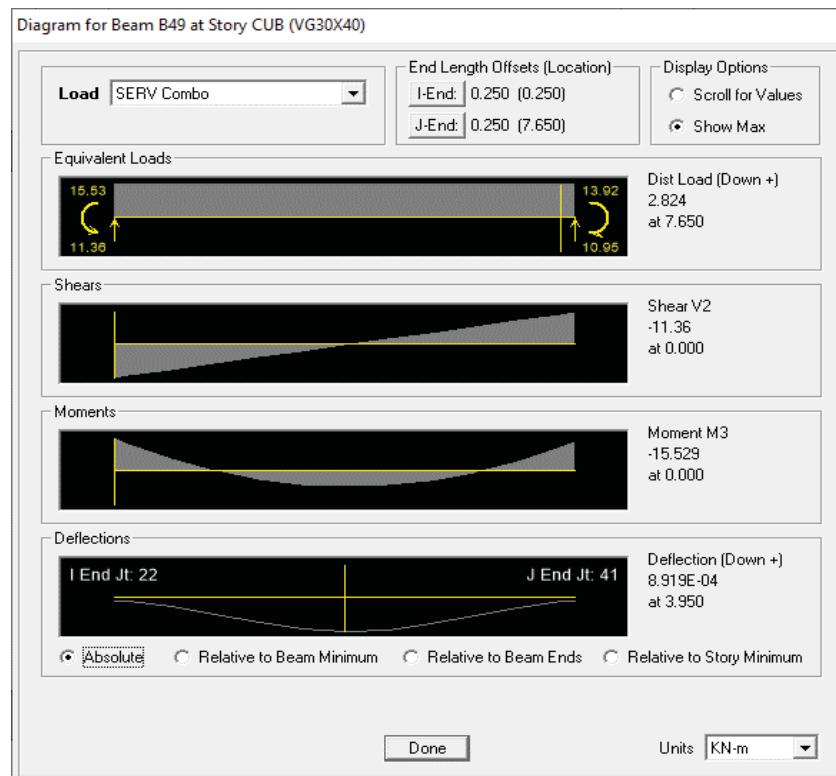
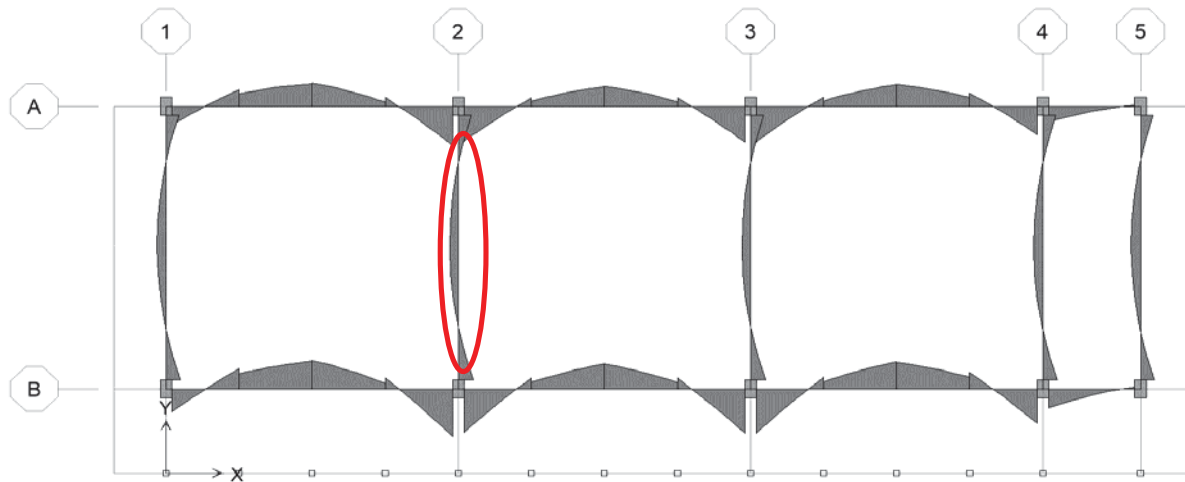
2. Cálculo deflexión definitiva

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

$\Delta c.m =$ **0.18** **cm**
 $\Delta c.v =$ **0.06** **cm**
 $\Delta \text{ final} =$ 0.36 **cm**
 $L =$ **7.32** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.53$ **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	3.6.E+09
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	1.5.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

$\Delta c.m =$ **0.10** **cm**
 $\Delta c.v =$ **0.01** **cm**
 $\Delta \text{ final} =$ 0.18 **cm**
 $L =$ **7.30** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.52$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

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

enero 26 / 2021

Proyecto

Aprobó

I. E San Onofre - Aulas baterías
Análisis de fuerzas de viento

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
	11250
Dimensión Horizontal de la Estructura (Paralela al Viento) (L) (m):	Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Viento)
Ángulo de la Cubierta (°)	28.00
Velocidad de Viento Básica (Km/h) (Ver Mapa):	5.05
Grupo de Uso de la Estructura:	125
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 26 / 2021

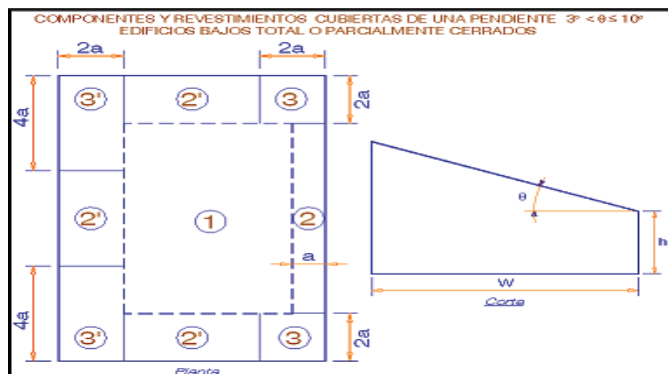
Proyecto

Aprobó

I. E San Onofre - Aulas baterías
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):

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):

11.5

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

28

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):

35

Factor de Dirección de Viento (K_d):

0.85

Uso de la Estructura (grupo):

III

Tipo de Región de la Estructura (Clase):

Región sin huracanes

Factor de Importancia (I):

1.15

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

enero 26 / 2021

Proyecto

Aprobó

I. E San Onofre - Aulas baterías
Análisis de fuerzas de viento

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) (-):	0.905
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):	24.149
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):	75.117
Factor de Efecto Ráfaga (G) (-):	0.879

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

Fecha
enero 26 / 2021

Proyecto

Aprobó

I. E San Onofre - Aulas baterías
Análisis de fuerzas de viento

Coeficiente de Presión Interna (GCpi+) (-): 0.55
Coeficiente de Presión Interna (GCpi-) (-): -0.55
a (m): 1.15

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)	-21.183
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	61.446
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-123.943
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-41.314
Zona 2	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-21.183
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	61.446
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-137.163
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-54.535
Zona 2'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-21.183
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	61.446
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-160.525
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-77.896
Zona 3	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-21.183
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	61.446
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-168.487
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-85.858
Zona 3'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-21.183
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	61.446
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-226.026
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-143.398

*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	$0.047 = 0.004 + 0.036 + 0.007$	0.001	0.000
CUB	C1	PTE150X150	$0.043 = 0.005 + 0.031 + 0.007$	0.002	0.001
CUBM	C2	PTE150X150	$0.053 = 0.004 + 0.010 + 0.040$	0.000	0.001
CUB	C2	PTE150X150	$0.047 = 0.005 + 0.009 + 0.033$	0.001	0.002
CUBM	C3	PTE150X150	$0.052 = 0.003 + 0.010 + 0.039$	0.000	0.001
CUB	C3	PTE150X150	$0.045 = 0.004 + 0.009 + 0.032$	0.001	0.002
CUBM	C4	PTE150X150	$0.047 = 0.003 + 0.010 + 0.033$	0.000	0.001
CUB	C4	PTE150X150	$0.041 = 0.004 + 0.009 + 0.028$	0.001	0.002
CUBM	C5	PTE150X150	$0.042 = 0.004 + 0.029 + 0.010$	0.001	0.000
CUB	C5	PTE150X150	$0.038 = 0.005 + 0.025 + 0.009$	0.001	0.001
CUBM	C6	PTE150X150	$0.042 = 0.003 + 0.009 + 0.030$	0.000	0.001
CUB	C6	PTE150X150	$0.038 = 0.004 + 0.008 + 0.025$	0.001	0.001
CUBM	C7	PTE150X150	$0.043 = 0.003 + 0.010 + 0.030$	0.000	0.001
CUB	C7	PTE150X150	$0.038 = 0.004 + 0.009 + 0.025$	0.001	0.001
CUBM	C8	PTE150X150	$0.041 = 0.003 + 0.010 + 0.028$	0.000	0.001
CUB	C8	PTE150X150	$0.036 = 0.004 + 0.009 + 0.023$	0.001	0.001
CUBM	C9	PTE150X150	$0.038 = 0.003 + 0.025 + 0.009$	0.001	0.000
CUB	C9	PTE150X150	$0.034 = 0.004 + 0.021 + 0.009$	0.001	0.001
CUBM	C10	PTE150X150	$0.041 = 0.003 + 0.018 + 0.019$	0.000	0.001
CUB	C10	PTE150X150	$0.036 = 0.004 + 0.008 + 0.023$	0.001	0.001
CUBM	C11	PTE150X150	$0.044 = 0.003 + 0.019 + 0.022$	0.000	0.001
CUB	C11	PTE150X150	$0.038 = 0.004 + 0.017 + 0.018$	0.001	0.001
CUBM	C12	PTE150X150	$0.043 = 0.003 + 0.019 + 0.021$	0.000	0.001
CUB	C12	PTE150X150	$0.038 = 0.004 + 0.017 + 0.017$	0.001	0.001
CUBM	C13	PTE150X150	$0.039 = 0.004 + 0.017 + 0.019$	0.001	0.000
CUB	C13	PTE150X150	$0.036 = 0.005 + 0.014 + 0.017$	0.001	0.001
CUBM	C14	PTE150X150	$0.038 = 0.004 + 0.015 + 0.019$	0.000	0.001
CUB	C14	PTE150X150	$0.035 = 0.005 + 0.014 + 0.016$	0.001	0.001
CUBM	C15	PTE150X150	$0.344 = 0.010 + 0.239 + 0.095$	0.056	0.025
CUBM	C16	PTE150X150	$0.278 = 0.008 + 0.202 + 0.068$	0.044	0.037
CUBM	C17	PTE150X150	$0.243 = 0.007 + 0.082 + 0.153$	0.033	0.032
CUBM	C18	PTE150X150	$0.308 = 0.009 + 0.240 + 0.059$	0.052	0.032
CUBM	C19	PTE150X150	$0.226 = 0.010 + 0.179 + 0.037$	0.044	0.016
CUBM	C20	PTE150X150	$0.261 = 0.009 + 0.191 + 0.061$	0.042	0.032
CUBM	C21	PTE150X150	$0.212 = 0.008 + 0.067 + 0.138$	0.026	0.030
CUBM	C22	PTE150X150	$0.265 = 0.009 + 0.199 + 0.057$	0.043	0.030
CUBM	C23	PTE150X150	$0.199 = 0.010 + 0.161 + 0.028$	0.040	0.013
CUBM	C24	PTE150X150	$0.272 = 0.009 + 0.207 + 0.056$	0.045	0.030
CUBM	C25	PTE150X150	$0.217 = 0.007 + 0.067 + 0.143$	0.027	0.031
CUBM	C26	PTE150X150	$0.283 = 0.008 + 0.219 + 0.056$	0.048	0.029
CUBM	C27	PTE150X150	$0.260 = 0.010 + 0.165 + 0.085$	0.040	0.029
CUBM	C28	PTE150X150	$0.217 = 0.009 + 0.032 + 0.176$	0.012	0.041
CUBM	C29	PTE150X150	$0.392 = 0.015 + 0.091 + 0.286$	0.066	0.058
CUBM	C30	PTE150X150	$0.261 = 0.022 + 0.012 + 0.227$	0.004	0.046

Steel Column Design - Capacity Check Output

Story Level	Column Line	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	C31	PTE150X150	0.219 = 0.021 + 0.008 + 0.189	0.002	0.039
CUBM	C32	PTE150X150	0.283 = 0.024 + 0.251 + 0.008	0.047	0.033
CUBM	C33	PTE150X150	0.188 = 0.009 + 0.010 + 0.169	0.005	0.033
CUBM	C34	PTE150X150	0.303 = 0.010 + 0.208 + 0.086	0.047	0.023
CUBM	C35	PTE150X150	0.270 = 0.010 + 0.075 + 0.185	0.039	0.034
CUBM	C36	PTE150X150	0.261 = 0.010 + 0.021 + 0.230	0.030	0.035
CUBM	C37	PTE150X150	0.279 = 0.008 + 0.222 + 0.049	0.048	0.031
CUBM	C38	PTE150X150	0.197 = 0.009 + 0.150 + 0.038	0.037	0.014
CUBM	C39	PTE150X150	0.242 = 0.010 + 0.063 + 0.169	0.037	0.031
CUBM	C40	PTE150X150	0.231 = 0.010 + 0.004 + 0.217	0.023	0.034
CUBM	C41	PTE150X150	0.250 = 0.010 + 0.071 + 0.169	0.039	0.031
CUBM	C42	PTE150X150	0.174 = 0.009 + 0.136 + 0.029	0.034	0.011
CUBM	C43	PTE150X150	0.261 = 0.010 + 0.079 + 0.172	0.041	0.031
CUBM	C44	PTE150X150	0.241 = 0.010 + 0.006 + 0.226	0.024	0.035
CUBM	C45	PTE150X150	0.267 = 0.010 + 0.077 + 0.180	0.044	0.032
CUBM	C46	PTE150X150	0.239 = 0.009 + 0.144 + 0.085	0.035	0.026
CUBM	C47	PTE150X150	0.203 = 0.009 + 0.037 + 0.158	0.011	0.036

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	0.017 = 0.001 + 0.016 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B2	PT100X150	0.014 = 0.000 + 0.013 + 0.001	0.009	0.000
CUBM	B3	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B4	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B5	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B6	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B7	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B8	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B9	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B10	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B11	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B12	PT100X150	0.013 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B13	PT100X150	0.016 = 0.000 + 0.015 + 0.001	0.011	0.000
CUBM	B14	PT100X150	0.018 = 0.001 + 0.018 + 0.000	0.012	0.000
CUBM	B15	PT100X150	0.028 = 0.002 + 0.023 + 0.003	0.004	0.000
CUBM	B16	PT100X150	0.018 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B17	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.013 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B18	PT100X150	0.017 = 0.003 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B19	PT100X150	0.018 = 0.003 + 0.015 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B20	PT100X150	0.018 = 0.003 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B21	PT100X150	0.016 = 0.002 + 0.013 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B22	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B23	PT100X150	0.018 = 0.002 + 0.015 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B24	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000

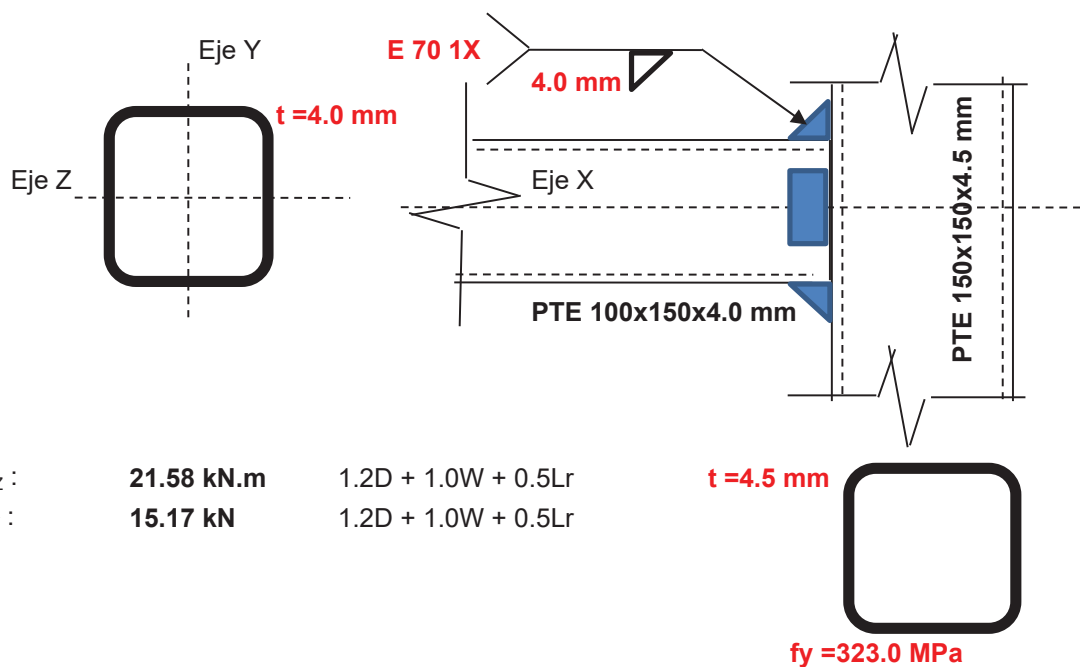
Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	B25	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.013 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B26	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B27	PT100X150	0.025 = 0.002 + 0.020 + 0.002	0.003	0.000
CUBM	B28	PT100X150	0.164 = 0.005 + 0.159 + 0.001	0.034	0.000
CUBM	B29	PT100X150	0.135 = 0.001 + 0.133 + 0.002	0.029	0.000
CUBM	B30	PT100X150	0.142 = 0.000 + 0.142 + 0.000	0.030	0.000
CUBM	B31	PT100X150	0.125 = 0.001 + 0.124 + 0.001	0.030	0.000
CUBM	B32	PT100X150	0.124 = 0.001 + 0.122 + 0.001	0.029	0.000
CUBM	B33	PT100X150	0.130 = 0.001 + 0.129 + 0.001	0.030	0.000
CUBM	B34	PT100X150	0.147 = 0.000 + 0.147 + 0.000	0.031	0.000
CUBM	B35	PT100X150	0.126 = 0.000 + 0.126 + 0.000	0.030	0.000
CUBM	B36	PT100X150	0.114 = 0.001 + 0.112 + 0.000	0.029	0.000
CUBM	B37	PT100X150	0.123 = 0.000 + 0.123 + 0.000	0.030	0.000
CUBM	B38	PT100X150	0.144 = 0.000 + 0.144 + 0.000	0.031	0.000
CUBM	B39	PT100X150	0.125 = 0.000 + 0.125 + 0.000	0.030	0.000
CUBM	B40	PT100X150	0.122 = 0.001 + 0.120 + 0.001	0.033	0.000
CUBM	B41	PT100X150	0.138 = 0.003 + 0.135 + 0.000	0.038	0.000
CUBM	B42	PT100X150	0.094 = 0.003 + 0.090 + 0.001	0.015	0.000
CUBM	B43	PT100X150	0.089 = 0.006 + 0.082 + 0.001	0.014	0.000
CUBM	B44	PT100X150	0.113 = 0.005 + 0.108 + 0.000	0.019	0.000
CUBM	B45	PT100X150	0.099 = 0.001 + 0.098 + 0.000	0.016	0.000
CUBM	B46	PT100X150	0.081 = 0.001 + 0.080 + 0.001	0.013	0.000
CUBM	B47	PT100X150	0.088 = 0.004 + 0.084 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B48	PT100X150	0.092 = 0.004 + 0.088 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B49	PT100X150	0.083 = 0.001 + 0.082 + 0.000	0.013	0.000
CUBM	B50	PT100X150	0.088 = 0.001 + 0.086 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B51	PT100X150	0.095 = 0.004 + 0.091 + 0.000	0.016	0.000
CUBM	B52	PT100X150	0.094 = 0.005 + 0.089 + 0.001	0.015	0.000
CUBM	B53	PT100X150	0.099 = 0.002 + 0.097 + 0.001	0.017	0.000
CUBM	B54	PT100X150	0.051 = 0.001 + 0.050 + 0.000	0.007	0.000
CUBM	B55	PT100X150	0.253 = 0.010 + 0.243 + 0.001	0.052	0.000
CUBM	B56	PT100X150	0.376 = 0.014 + 0.362 + 0.000	0.058	0.000
CUBM	B57	PT100X150	0.456 = 0.014 + 0.442 + 0.000	0.065	0.000
CUBM	B58	PT100X150	0.357 = 0.014 + 0.343 + 0.001	0.056	0.000
CUBM	B59	PT100X150	0.224 = 0.007 + 0.217 + 0.000	0.045	0.000
CUBM	B60	PT100X150	0.353 = 0.014 + 0.338 + 0.000	0.056	0.000
CUBM	B61	PT100X150	0.440 = 0.014 + 0.426 + 0.000	0.063	0.000
CUBM	B62	PT100X150	0.353 = 0.014 + 0.339 + 0.000	0.056	0.000
CUBM	B63	PT100X150	0.224 = 0.007 + 0.217 + 0.000	0.045	0.000
CUBM	B64	PT100X150	0.356 = 0.014 + 0.342 + 0.000	0.056	0.000
CUBM	B65	PT100X150	0.451 = 0.014 + 0.437 + 0.000	0.064	0.000
CUBM	B66	PT100X150	0.369 = 0.014 + 0.355 + 0.000	0.057	0.000
CUBM	B67	PT100X150	0.237 = 0.006 + 0.231 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B68	PT100X150	0.251 = 0.006 + 0.244 + 0.000	0.057	0.000
CUBM	B69	PTE150X150	0.428 = 0.016 + 0.411 + 0.000	0.063	0.001
CUBM	B70	PTE150X150	0.330 = 0.013 + 0.316 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B71	PTE150X150	0.334 = 0.012 + 0.322 + 0.000	0.022	0.000
CUBM	B72	PTE150X150	0.595 = 0.013 + 0.582 + 0.000	0.073	0.000
CUBM	B73	PTE150X150	0.573 = 0.010 + 0.562 + 0.000	0.071	0.000
CUBM	B74	PTE150X150	0.318 = 0.008 + 0.310 + 0.000	0.020	0.000
CUBM	B75	PTE150X150	0.318 = 0.008 + 0.310 + 0.000	0.020	0.000

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	B76	PTE150X150	0.571 = 0.009 + 0.562 + 0.000	0.071	0.000
CUBM	B77	PTE150X150	0.583 = 0.009 + 0.573 + 0.000	0.072	0.000
CUBM	B78	PTE150X150	0.326 = 0.008 + 0.318 + 0.000	0.022	0.000
CUBM	B79	PTE150X150	0.323 = 0.008 + 0.314 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B80	PTE150X150	0.468 = 0.010 + 0.458 + 0.000	0.065	0.001
CUBM	B81	PTE150X150	0.166 = 0.001 + 0.165 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B82	PT100X150	0.256 = 0.007 + 0.247 + 0.001	0.051	0.000
CUBM	B83	PT100X150	0.358 = 0.014 + 0.344 + 0.000	0.057	0.000
CUBM	B84	PT100X150	0.435 = 0.014 + 0.420 + 0.000	0.064	0.000
CUBM	B85	PT100X150	0.338 = 0.014 + 0.324 + 0.001	0.055	0.000
CUBM	B86	PT100X150	0.211 = 0.006 + 0.204 + 0.000	0.044	0.000
CUBM	B87	PT100X150	0.332 = 0.014 + 0.318 + 0.000	0.055	0.000
CUBM	B88	PT100X150	0.417 = 0.014 + 0.402 + 0.000	0.062	0.000
CUBM	B89	PT100X150	0.333 = 0.014 + 0.318 + 0.000	0.055	0.000
CUBM	B90	PT100X150	0.205 = 0.007 + 0.197 + 0.000	0.044	0.000
CUBM	B91	PT100X150	0.337 = 0.014 + 0.322 + 0.001	0.055	0.000
CUBM	B92	PT100X150	0.429 = 0.015 + 0.414 + 0.000	0.063	0.000
CUBM	B93	PT100X150	0.350 = 0.014 + 0.336 + 0.000	0.056	0.000
CUBM	B94	PT100X150	0.221 = 0.007 + 0.214 + 0.000	0.050	0.000
CUBM	B95	PT100X150	0.237 = 0.006 + 0.231 + 0.000	0.057	0.000
CUBM	B96	PT100X150	0.084 = 0.004 + 0.078 + 0.002	0.013	0.000
CUBM	B97	PT100X150	0.081 = 0.008 + 0.072 + 0.001	0.012	0.000
CUBM	B98	PT100X150	0.106 = 0.006 + 0.099 + 0.001	0.017	0.000
CUBM	B99	PT100X150	0.094 = 0.002 + 0.091 + 0.001	0.015	0.000
CUBM	B100	PT100X150	0.074 = 0.002 + 0.070 + 0.001	0.011	0.000
CUBM	B101	PT100X150	0.081 = 0.005 + 0.074 + 0.001	0.013	0.000
CUBM	B102	PT100X150	0.086 = 0.006 + 0.079 + 0.001	0.014	0.000
CUBM	B103	PT100X150	0.078 = 0.003 + 0.074 + 0.001	0.012	0.000
CUBM	B104	PT100X150	0.082 = 0.002 + 0.079 + 0.001	0.013	0.000
CUBM	B105	PT100X150	0.089 = 0.006 + 0.083 + 0.001	0.014	0.000
CUBM	B106	PT100X150	0.088 = 0.006 + 0.080 + 0.001	0.014	0.000
CUBM	B107	PT100X150	0.093 = 0.003 + 0.087 + 0.002	0.015	0.000
CUBM	B108	PT100X150	0.049 = 0.001 + 0.047 + 0.001	0.007	0.000
CUBM	B109	PT100X150	0.082 = 0.000 + 0.082 + 0.000	0.025	0.000
CUBM	B110	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B111	PT100X150	0.069 = 0.001 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B112	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B113	PT100X150	0.068 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B114	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B115	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B116	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B117	PT100X150	0.068 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B118	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B119	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B120	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B121	PT100X150	0.079 = 0.000 + 0.079 + 0.000	0.024	0.000
CUBM	B122	PT100X150	0.093 = 0.000 + 0.093 + 0.000	0.028	0.000

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



$M_{uZ} :$	21.58 kN.m	1.2D + 1.0W + 0.5Lr
$V_{uY} :$	15.17 kN	1.2D + 1.0W + 0.5Lr

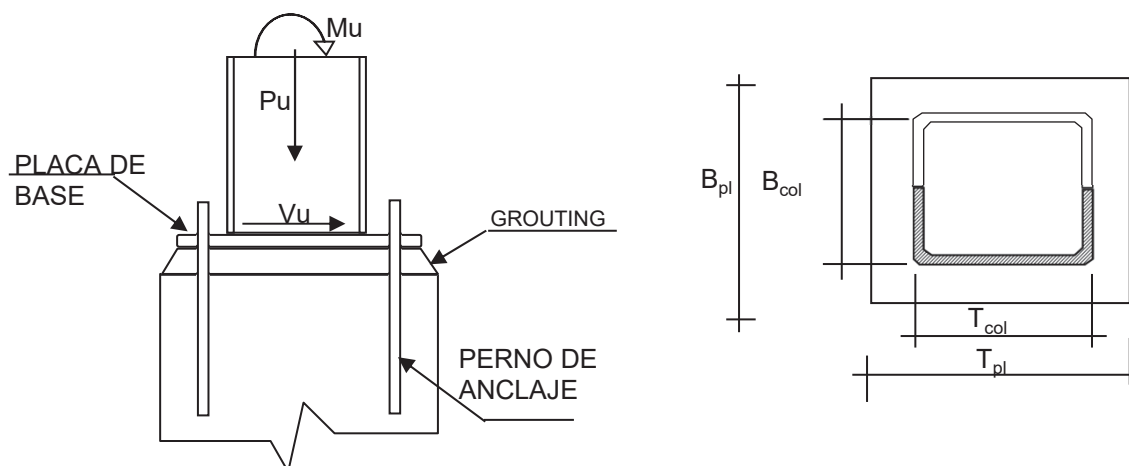
1- Revisión de Soldadura en Filete :

$C=T :$	215.80 kN	
$\phi F_w :$	368.62 kN	Ok

2- Falla por distorsión del cordón :

$\beta :$	0.7	
$B/2 :$	50.00 mm	
$B/t :$	25.0	
$\phi Mn :$	35.97 kN.m	Ok

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



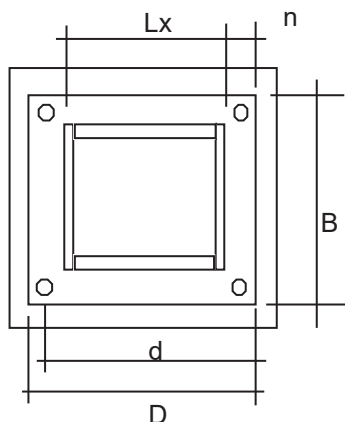
PARAMETROS

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

CARGAS Ultimas

$P_u =$	0.98 t
$M_u =$	0.00 t/m
$V_u =$	0.02 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



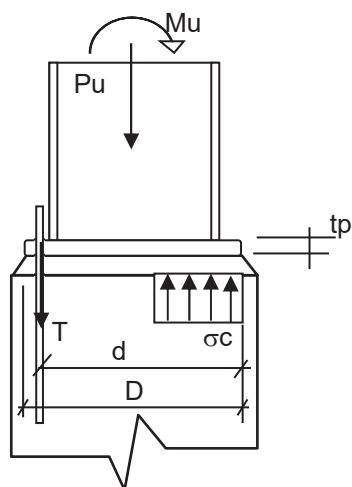
$\phi_c =$	0.65
$P_u =$	980.0 kg

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

$$A_1 = 8.45 \text{ cm}^2$$

$B =$	38.0 cm
$D =$	25.0 cm
$A_1 =$	950 cm ² ok

DISEÑO DE LA PLACA:



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

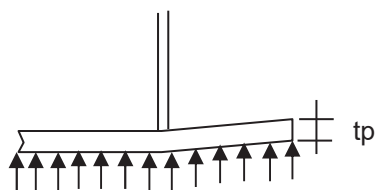
d= 20.0 cm
n= 5.0 cm
e= 0.1 cm

$\sigma_c \text{ max} = 1.1 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_c \text{ min} = 1.0 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_c \text{ borde col} = 1.0 \text{ kg/cm}^2$

Tu= 250.53 kg

Mu placa= 500 kg-cm

FLEXION EN LA PLACA:



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

tp= 0.13 cm

Capacidad plastica

Pl= 1/4 in
0.64 cm

DISEÑO DE PERNOS DE ANCLAJE:

Los pernos se diseñaran para tomar las tensiones

Vu (kgf) = 20 kg

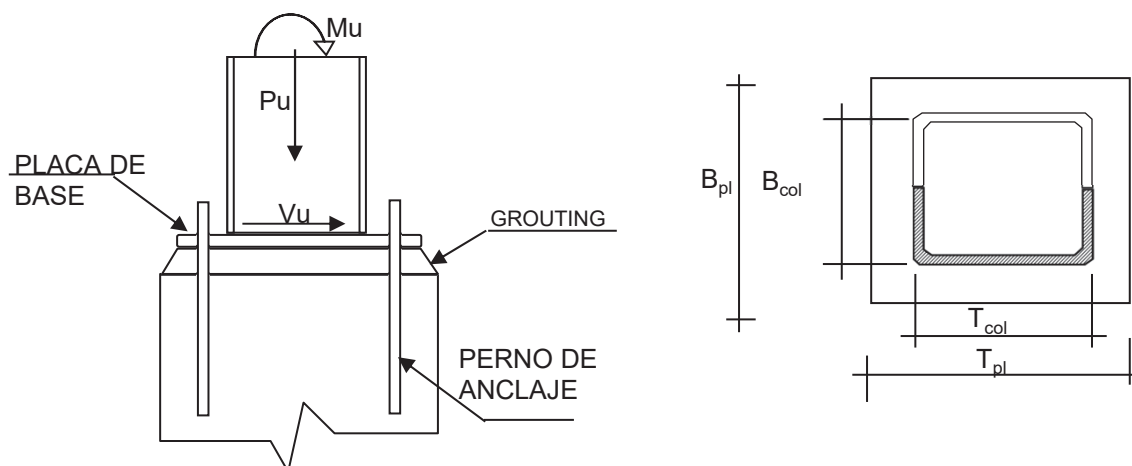
Número de pernos: 2 a Corte

Diametro de los pernos: 5/8 B-7

Longitud mínima (mm) : 127

stancia mínima al borde (mm): 111

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



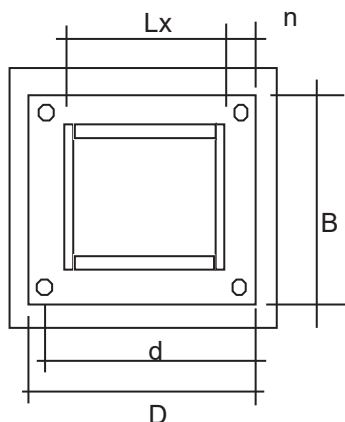
PARAMETROS

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

CARGAS Ultimas

$P_u =$	4.53 t
$M_u =$	0.91 t/m
$V_u =$	1.80 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



$$\phi_c = 0.65$$

$$P_u = 4530.0 \text{ kg}$$

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

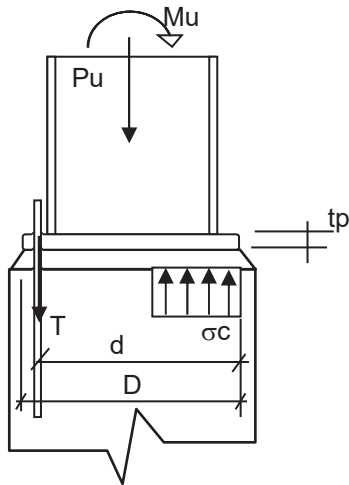
$$A_1 = 39.04 \text{ cm}^2$$

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

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

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

DISEÑO DE LA PLACA:



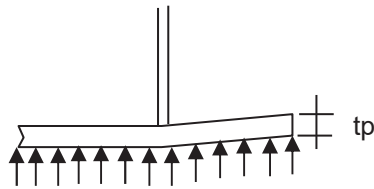
$$e = \frac{M_u}{P_u} \Rightarrow \begin{aligned} d &= 20.0 \text{ cm} \\ n &= 2.5 \text{ cm} \\ e &= 20.1 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_c \text{ max} &= 63.7 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ min} &= -45.5 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ borde col} &= 50.0 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$T_u = 189.92 \text{ kg}$$

$$M_u \text{ placa} = 4618 \text{ kg-cm}$$

FLEXION EN LA PLACA:



$$tp = \sqrt{\frac{4 M_u}{\phi \cdot f_y \cdot B}}$$

$$tp = 0.48 \text{ cm}$$

Capacidad plastica

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

DISEÑO DE PERNOS DE ANCLAJE:

Los pernos se diseñaran para tomar las tensiones

$$V_u \text{ (kgf)} = 1800 \text{ kg}$$

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

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

$$\text{Longitud mínima (mm)} : 178$$

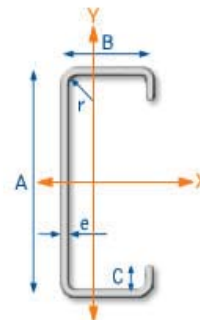
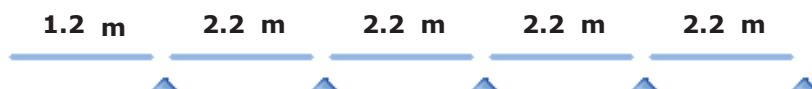
$$\text{stancia mínima al borde (mm): } 156$$

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): -226

Viento en presión (kg/m²): 62

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

Correas de Cubiertas

Proyecto

I.E San Onofre - Aulas baterías
Diseño de correas de cubierta

Fecha
enero 26 / 2021

Aprobó

Selección: P-125-14

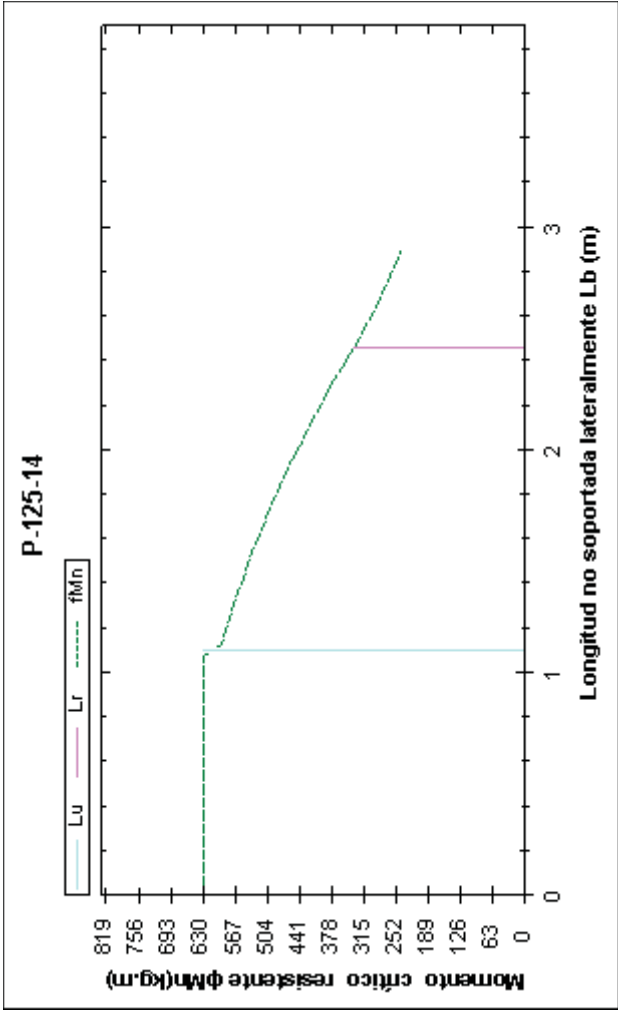
Designación	Peso negro Kg/m	Momento último Mu (kg-m)	Cortante último Vu (kg)	$(M_{ux}/\phi M_{nx}) + (M_{uy}/\phi M_{ny})$	$(M_{ux}/\phi M_{nx})^2 + (V_{ux}/\phi V_{nx})^2$	$0.91(P/P_n) + (M/M_{nxo})$
P-125-14	3.77	274.69	706.71	0.73	0.49	1.18
P-150-14	4.16	274.44	707.33	0.55	0.27	1
P-100-12	4.2	274.41	707.39	0.75	0.52	1.04
P-6-14	4.63	274.14	708.07	0.42	0.17	0.89
P-125-12	4.71	274.08	708.2	0.61	0.34	0.91
P-100-11	5.04	273.87	708.72	0.65	0.39	0.85
P3-6-14	5.08	273.85	708.79	0.38	0.15	0.85
P-150-12	5.2	273.77	708.98	0.45	0.18	0.75
P-8-14	5.42	273.63	709.33	0.28	0.1	0.77
P-125-11	5.65	273.48	709.69	0.53	0.25	0.74
P-6-12	5.78	273.39	709.9	0.33	0.1	0.65
P-9-14	5.82	273.37	709.96	0.24	0.09	0.73
P3-8-14	5.88	273.33	710.06	0.25	0.09	0.75
P-10-14	6.22	273.11	710.6	0.21	0.09	0.71
P-150-11	6.24	273.1	710.63	0.34	0.1	0.8
P3-9-14	6.28	273.07	710.7	0.22	0.08	0.72
P3-6-12	6.36	273.02	710.82	0.29	0.08	0.61
P3-10-14	6.68	272.81	711.33	0.19	0.08	0.7
P-8-12	6.78	272.75	711.49	0.22	0.05	0.55
P-6-11	6.94	272.65	711.74	0.28	0.07	0.51
P-12-14	7.02	272.59	711.87	0.18	0.1	0.69
P-9-12	7.28	272.43	712.29	0.19	0.04	0.52
P3-8-12	7.35	272.38	712.4	0.2	0.04	0.53
P3-12-14	7.48	272.3	712.6	0.16	0.1	0.68
P3-6-11	7.63	272.2	712.84	0.24	0.05	0.47
P-10-12	7.78	272.1	713.08	0.17	0.03	0.5
P-14-14	7.82	272.08	713.14	0.16	0.13	0.69
P3-9-12	7.85	272.06	713.19	0.17	0.03	0.5
P-8-11	8.14	271.87	713.65	0.19	0.03	0.42
P3-10-12	8.35	271.74	713.99	0.15	0.03	0.49
P-9-11	8.73	271.49	714.59	0.16	0.02	0.39
P-12-12	8.77	271.46	714.65	0.14	0.03	0.48
P3-8-11	8.82	271.43	714.73	0.16	0.03	0.4
P-10-11	9.33	271.1	715.54	0.14	0.02	0.38
P3-12-12	9.35	271.09	715.58	0.12	0.03	0.47
P3-9-11	9.42	271.04	715.69	0.14	0.02	0.38
P-14-12	9.77	270.82	716.24	0.11	0.04	0.46
P3-10-11	10.02	270.66	716.64	0.12	0.02	0.36
P-12-11	10.53	270.33	717.45	0.12	0.02	0.36
P3-12-11	11.22	269.88	718.93	0.1	0.01	0.35
P-14-11	11.72	269.56	720.03	0.1	0.02	0.34

<div></div>	Memorias de cálculo	Fecha
	Correas de Cubiertas	enero 26 / 2021
Proyecto		Aprobó
I.E San Onofre - Aulas baterías Diseño de correas de cubierta		

57

Propiedades Físicas y Geométricas	
A (cm):	12.5
B (cm):	5
C (cm):	2
CALIBRE:	14
ESPESOR, e (cm):	0.2
PESO NEGRO (kg/m):	3.77
PESO GALV (kg/m):	3.81
ÁREA BRUTA (cm²):	4.97
ÁREA EFECTIVA (cm²):	4.22
I _x (cm4):	117.79
I _{ex} (cm4):	117.79
S _x (cm³):	18.85
S _{xe} (cm³):	18.85
I _y (cm4):	17.85
I _{ey} (cm4):	17.85
S _y (cm³):	5.38
S _{ye} (cm³):	5.28
r _x (cm):	4.87
r _y (cm):	1.90
X _{cg} (cm):	-4.04
Y _{cg} (cm):	0
J (cm4):	0.07
C _w (cm6):	638.28

Diseño: Jairo Andrés Meza



Cargas Gravitacionales	
Carga muerta - D (kg/m²):	47.1417
Carga viva de cubierta - L _r (kg/m²):	50
Carga de granizo - G (kg/m²):	0
Viento en presión (kg/m²):	62
Viento en succión (kg/m²):	-226

 CORPACERO Pioneros, Líderes y Expertos	Memorias de cálculo	Fecha enero 26 / 2021
	Proyecto I.E San Onofre - Aulas baterías Diseño de correas de cubierta	Aprobó

58

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Carga Última En Dirección Horizontal w/h(Kg/m)			Carga Última En Dirección Vertical w/v(Kg/m)		
	w/cm = ycd	w/ CV = y (CV)	w/u	w/cm = ycd	w/ CV = y...	w/ CVp = yCw/
1.4CM+0CV+0w/	6.98	0	6.98	78.89	0	0
1.2CM+1.6CV+0w/	5.98	8.46	14.45	67.62	95.63	0
1.2CM+1.6CV+0.8w/	5.98	8.46	14.45	67.62	95.63	-216.96
1.2CM+0.5CV+1.6w/	5.98	2.64	8.63	67.62	29.88	-433.92
1.2CM+1CV+0w/	5.98	5.29	11.27	67.62	59.77	0
0.9CM+0CV+1.6w/	4.49	0	4.49	50.71	0	-433.92
0.9CM+0CV+0w/	4.49	0	4.49	50.71	0	0

Diseño: Jairo Andrés Meza

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Momento Último Mu(kg.m)		Cortante Último Vu(kg)	
	Muy	Mux	Vuy	Vux
1.4CM+0CV+0w/	4.22	56.8	3.84	104.91
1.2CM+1.6CV+0w/	8.74	122.38	7.95	224.23
1.2CM+1.6CV+0.8w/	8.74	165.07	7.95	511.63
1.2CM+0.5CV+1.6w/	5.22	-239.49	4.75	706.71
1.2CM+1CV+0w/	6.82	94.75	6.2	173.87
0.9CM+0CV+1.6w/	2.72	-274.69	2.47	642.25
0.9CM+0CV+0w/	2.72	36.51	2.47	67.44

Mux = 275 kg.m
Muy = 9 kg.m
Vux = 707 kg

Capacidades de la sección

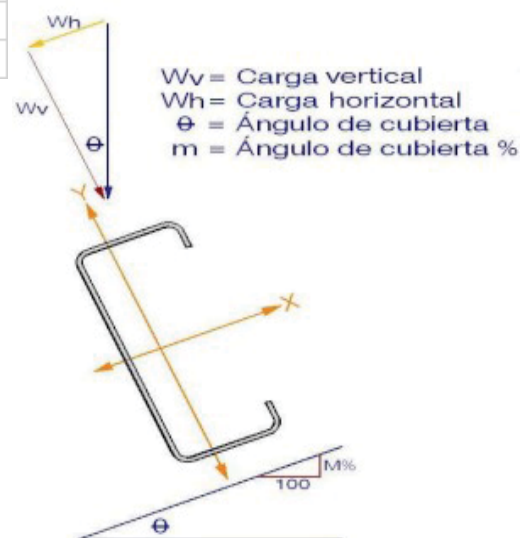
Mnx (kg-m):	660
Mny (kg-m):	185
Mnrx (kg-m):	334
Vnx (kg):	4546
Condición de soporte lateral:	1
Lb (m) (Longitud no arriostrada):	2.2
Lu (m):	1.11
Lr (m):	2.46
Cb:	1
Fe (kg/cm ²):	2502
Fc (kg/cm ²):	2375.25
ϕMnx (kg-m):	402.88
ϕMny (kg-m):	175.75

Análisis De Deflexiones

Inercia de la sección Ixe (cm ⁴):	118	
Δy (cm) CV:	0.026	
Δadm (cm) CV: L/240=	0.917	OK
Δy (cm) CM+(CV ó G):	0.02	
Δadm (cm) CM+(CV ó G): L/180=	1.222	OK
Δy (cm) CV en voladizo:	0.093	
Δadm (cm) CV en voladizo: L/180=	-0.667	OK
Δy (cm) CM+(CV ó G) en voladizo:	-0.026	
Δadm (cm) CM+(CV ó G) en voladizo: L/120=	-1	OK

Verificación arrugamiento del alma

t (cm):	0.2	
h (cm):	11.7	
Pn (kg):	1321.92	
Rc:	0.98	
Rc*Pn (kg):	1300.57	
Pu < Pn	OK!	
Verificación flexión y arrugamiento	2.06	<=1.330 No...



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

Proyecto: I.E San Onofre - Aulas con baterías

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>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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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: I.E San Onofre - Aulas con baterías

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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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: I.E San Onofre - Aulas con baterías

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
Nivel 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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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: I.E San Onofre - Aulas con baterías

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
Nivel 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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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

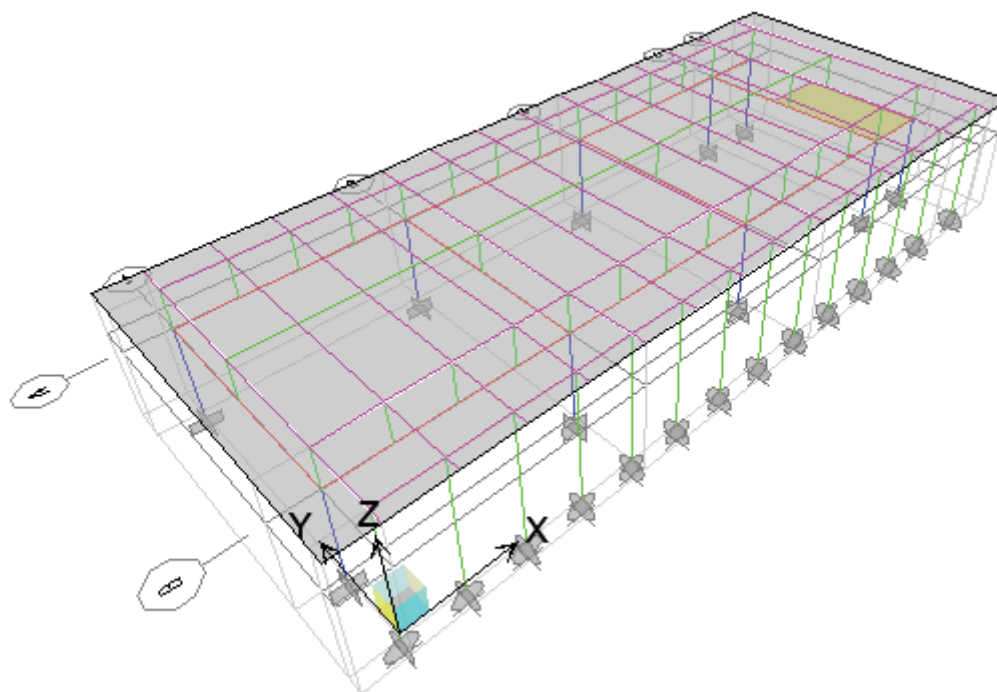
3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

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

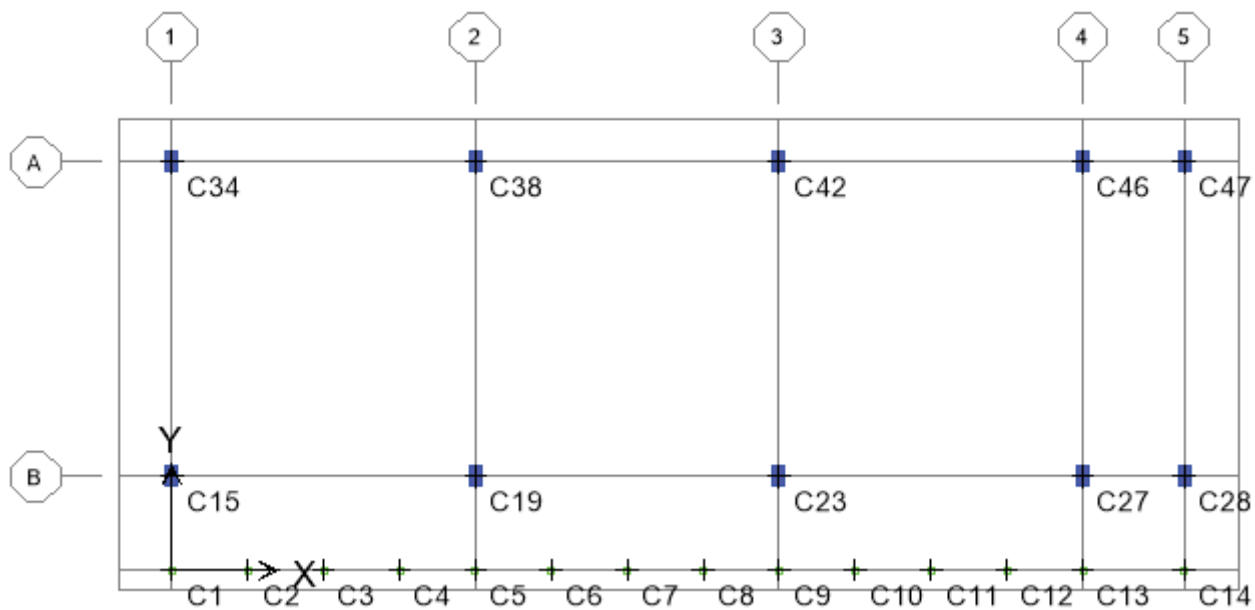
Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.173	0.13	10.0	8.0	6.0	0.67	1#3	0.518	1#3

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

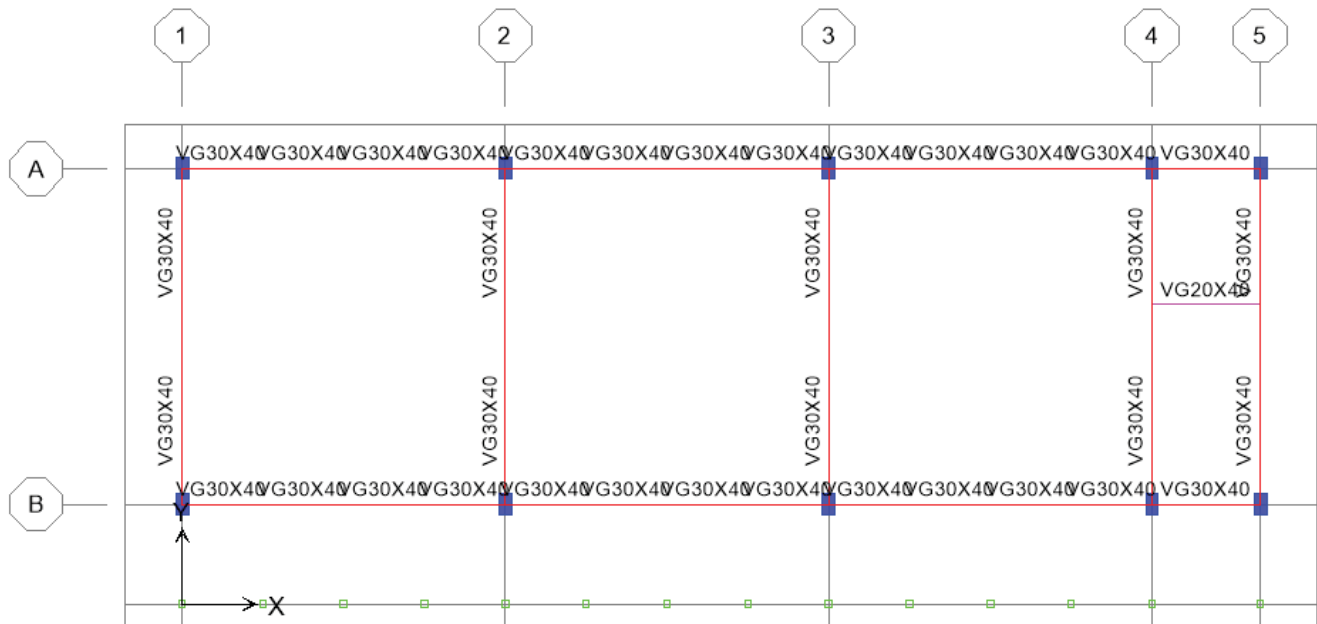
1. Modelo tridimensional



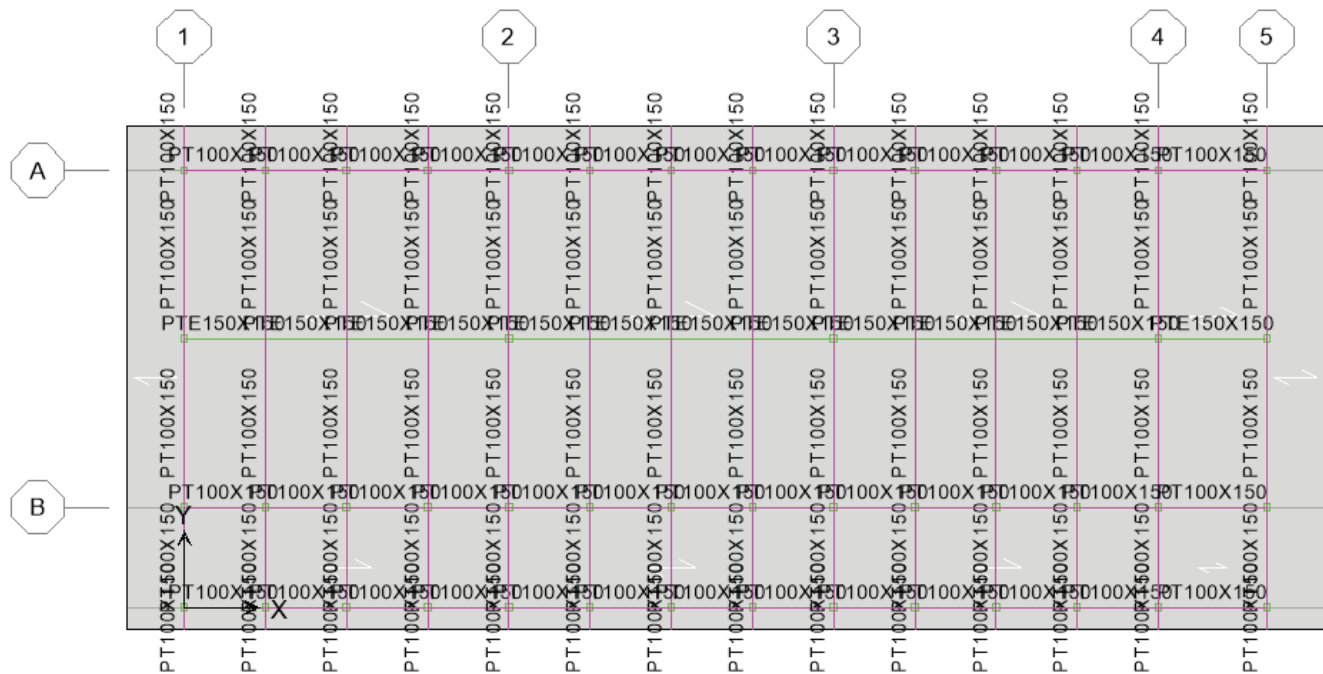
2. Identificación de columnas



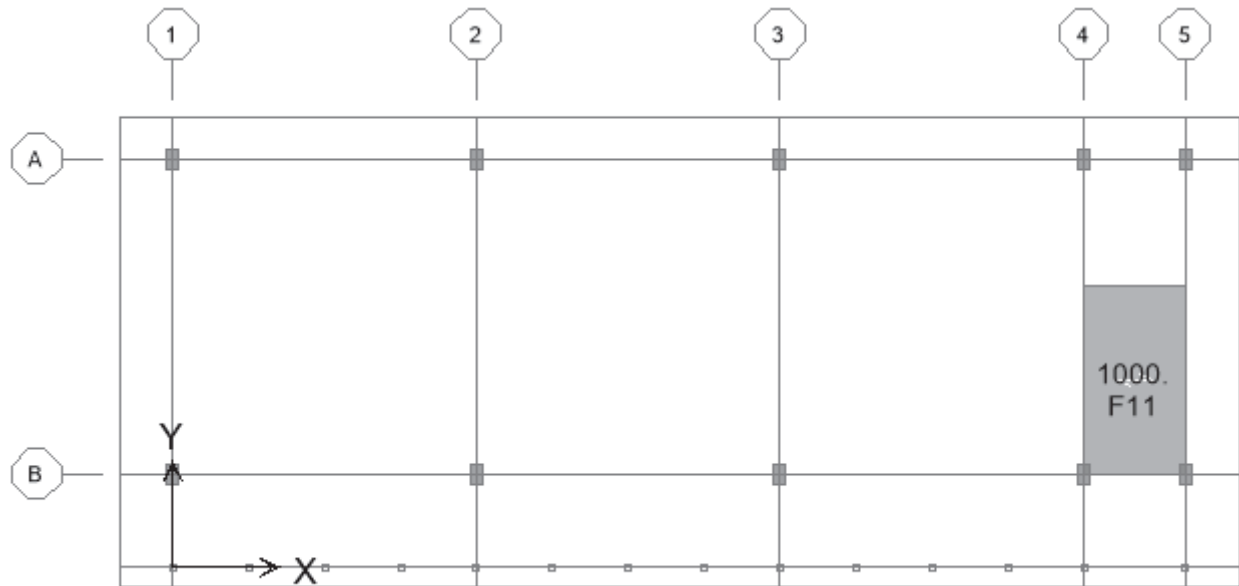
3. Identificación de vigas N.E+3.00



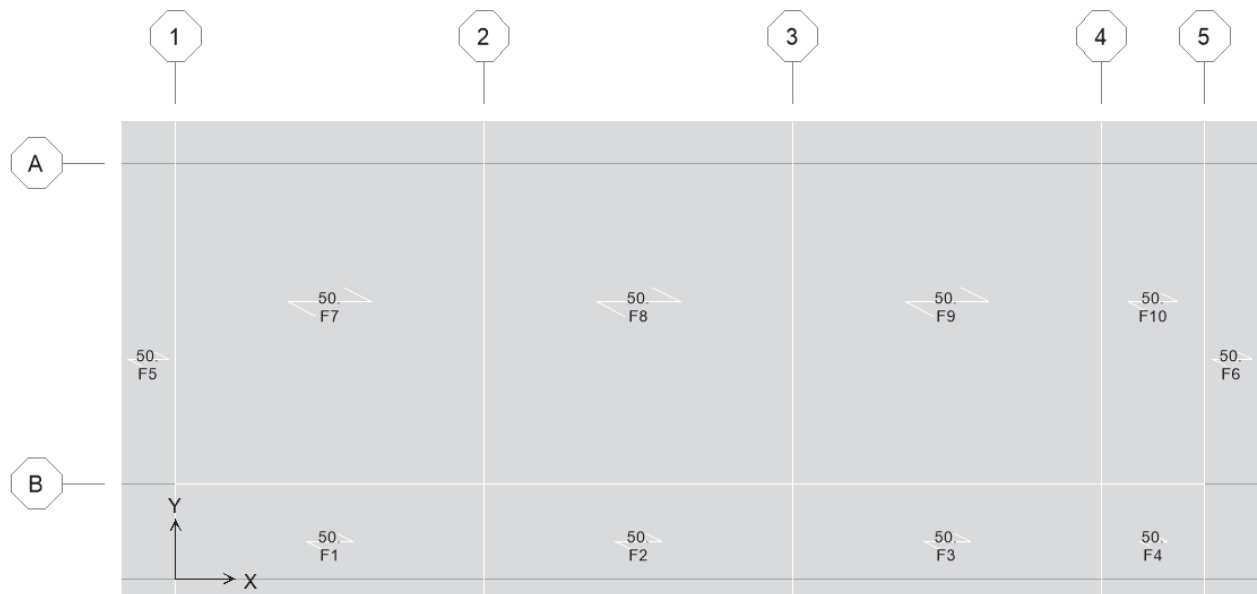
4. Identificación de vigas de cubierta liviana



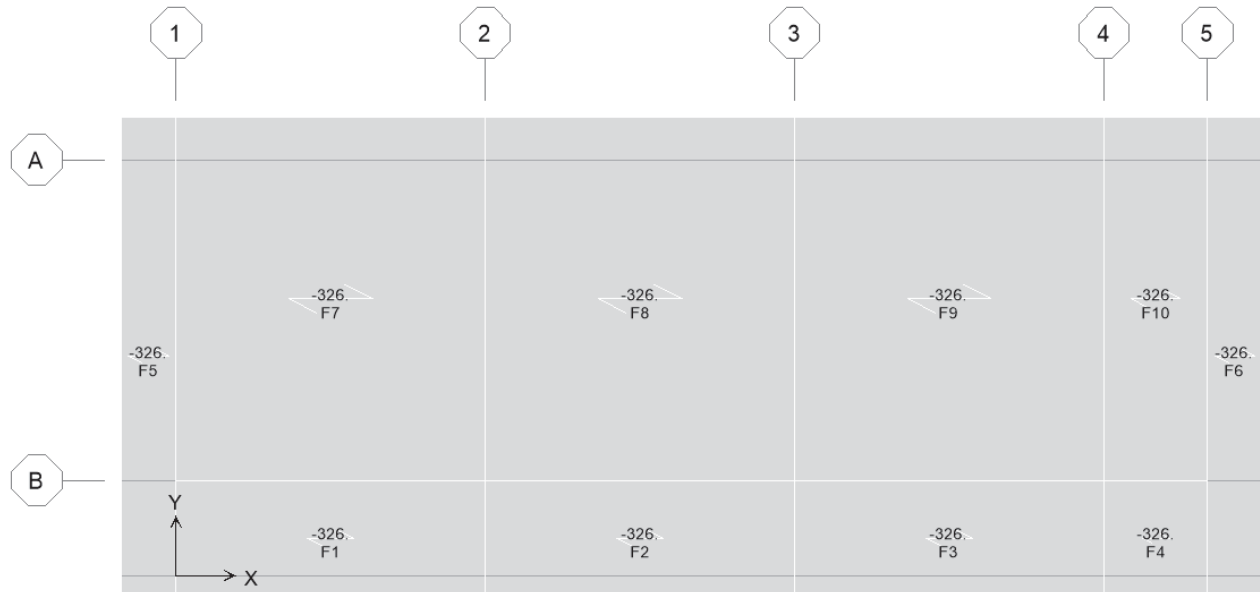
5. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta +3.00 y carga muerta aplicada (kgf/m²)



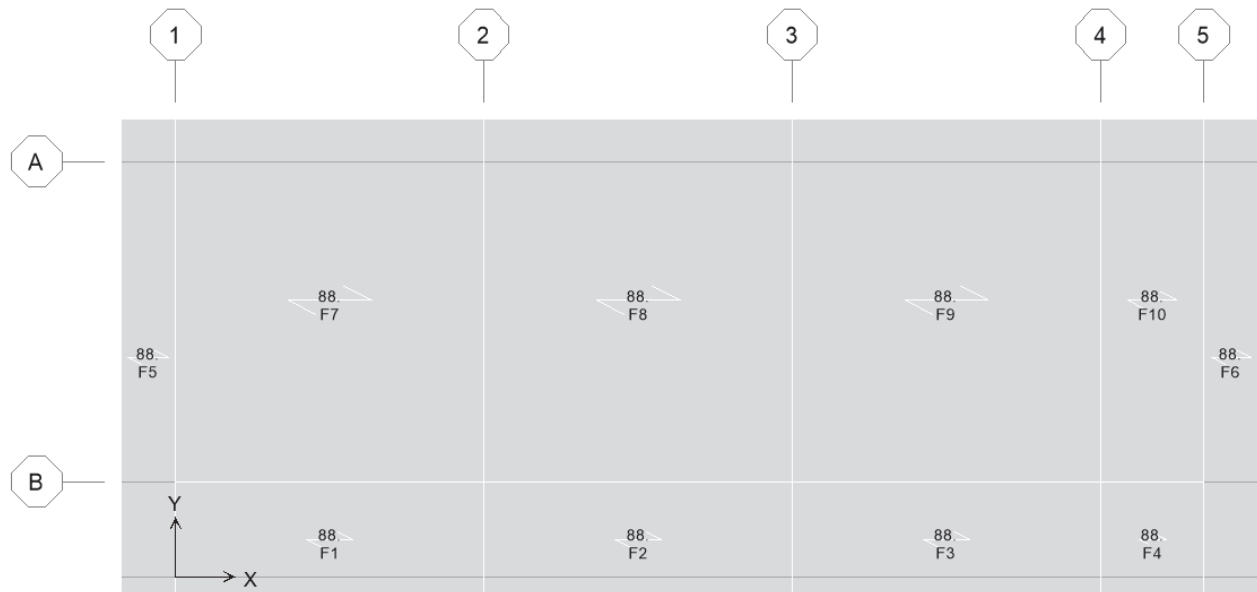
6. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta y carga viva aplicada (kgf/m²)



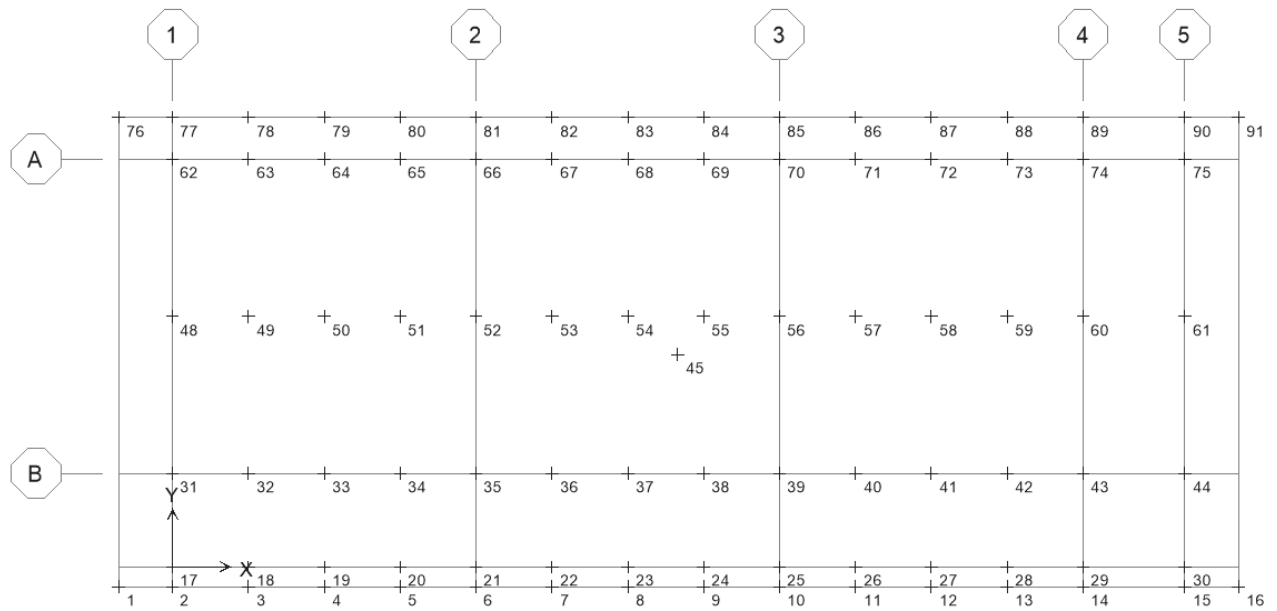
7. Asignación de cargas de viento en succión (kgf/m^2)



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	3.200	3.000
BASE	None		-0.200

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	-1.350
GLOBAL	X	1	Primary	No	Top	0.000
GLOBAL	X	2	Primary	No	Top	7.620
GLOBAL	X	3	Primary	No	Top	15.240
GLOBAL	X	4	Primary	No	Top	22.860
GLOBAL	X	5	Primary	No	Top	25.410
GLOBAL	X	5'	Sec	No	Top	26.760
GLOBAL	Y	B'	Sec	No	Left	-0.500
GLOBAL	Y	B'	Sec	No	Left	0.000
GLOBAL	Y	B	Primary	No	Left	2.350
GLOBAL	Y	A	Primary	No	Left	10.250
GLOBAL	Y	A'	Sec	No	Left	11.300

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	A500GRC	2.30	61	
Column	CONC21	11.52	10	
Beam	A500GRC	3.96	122	0
Beam	CONC21	25.09	37	0
Floor	CONC	4.81		
Floor	CONCPL	27.07		

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	36	90.320	24.60	0
CL30X50	Column	10	32.000	11.52	
PTE150X150	Column	61	110.600	2.30	
PTE150X150	Beam	13	25.410	0.51	0
PT100X150	Beam	109	241.430	3.45	0
VG20X40	Beam	1	2.550	0.49	0
PL	Floor			27.07	
PLC	Floor			4.81	

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	1.37	331.698	4.1193	47	
CUBM	Beam	A500GRC	3.96	331.698	11.9472	122	0
CUBM	Floor	CONCPL	27.07	331.698	81.6000		

CUB	Column	A500GRC	0.93	11.985	77.6203	14	
CUB	Column	CONC21	11.52	11.985	961.2015	10	
CUB	Beam	CONC21	25.09	11.985	2093.4969	37	0
CUB	Floor	CONC	4.81	11.985	401.2369		
SUM	Column	A500GRC	2.30	343.683	6.6824	61	
SUM	Column	CONC21	11.52	343.683	33.5193	10	
SUM	Beam	A500GRC	3.96	343.683	11.5305	122	0
SUM	Beam	CONC21	25.09	343.683	73.0049	37	0
SUM	Floor	CONC	4.81	343.683	13.9920		
SUM	Floor	CONCPL	27.07	343.683	78.7544		
TOTAL	All	All	74.75	343.683	217.4836	230	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
CL30X50	CONC21	Rectangular	Yes	
PTE150X150	A500GRC	Box/Tube		
PT100X150	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
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
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
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
VG20X40	0.0800	0.0007	0.0011	0.0003	0.0667	0.0667

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
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	24600.9600	2460.0960
CL30X50	11520.0000	1152.0000
PTE150X150	2811.6110	281.1611
PT100X150	3447.8690	344.7869
VG20X40	489.6000	48.9600

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
VG20X40	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	27066.5568	2706.6557
PLC	CONC	Membrane	Yes	0.1670	0.1670	4808.8237	489.9684

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	NSR10	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	NSR10	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	UMBRAL	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	UMBRAL	9.8100
UZ	----	N/A

LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
SX	ADD	SPX	Spectra	1.0000
SY	ADD	SPY	Spectra	1.0300
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
		EX	Combo	2.0000
DV10	ADD	EY	Combo	0.6000
		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
		MUERTA	Static	0.9000
DV14	ADD	EY	Combo	2.0000
		EX	Combo	-0.6000
		MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
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
D	ENVE	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	1.0000
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
DISMET	ENVE	D	Combo	1.0000
		W1	Combo	1.0000
		W2	Combo	1.0000
		W3	Combo	1.0000
		W4	Combo	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: NSR10		1.8000	0.2200	4.0000	0.0990
		1.8500	0.2140	4.0500	0.0980
PERIOD		1.9000	0.2080	4.1000	0.0970
ACCEL		1.9500	0.2030	4.1500	0.0950
0.0000	0.4000	2.0000	0.1980	4.2000	0.0940
0.0500	0.4000	2.0500	0.1930	4.2500	0.0930
0.1000	0.4000	2.1000	0.1890	4.3000	0.0920
0.1500	0.4000	2.1500	0.1840	4.3500	0.0910
0.2000	0.4000	2.2000	0.1800	4.4000	0.0900
0.2300	0.4000	2.2500	0.1760	4.4500	0.0890
0.2500	0.4000	2.3000	0.1720	4.5000	0.0880
0.3000	0.4000	2.3500	0.1690	4.5500	0.0870
0.3500	0.4000	2.4000	0.1650	4.6000	0.0860
0.4000	0.4000	2.4500	0.1620	4.6500	0.0850
0.4500	0.4000	2.5000	0.1580	4.7000	0.0840
0.5000	0.4000	2.5500	0.1550	4.7500	0.0830
0.5100	0.4000	2.6000	0.1520	4.8000	0.0830
0.5500	0.4000	2.6500	0.1490	4.8500	0.0820
0.5700	0.4000	2.7000	0.1470	4.9000	0.0810
0.6000	0.4000	2.7500	0.1440	4.9500	0.0800
0.6500	0.4000	2.8000	0.1410	5.0000	0.0790
0.7000	0.4000	2.8500	0.1390	5.0500	0.0780
0.7200	0.4000	2.9000	0.1370	5.1000	0.0780
0.7500	0.4000	2.9500	0.1340	5.1500	0.0770
0.8000	0.4000	3.0000	0.1320	5.2000	0.0760
0.8500	0.4000	3.0500	0.1300	5.2500	0.0750
0.9000	0.4000	3.1000	0.1280	5.2800	0.0750
0.9500	0.4000	3.1500	0.1260	5.3000	0.0740
1.0000	0.3960	3.2000	0.1240	5.3500	0.0730
1.0500	0.3770	3.2500	0.1220	5.4000	0.0720
1.1000	0.3600	3.3000	0.1200	5.4500	0.0700
1.1500	0.3440	3.3500	0.1180	5.5000	0.0690
1.2000	0.3300	3.4000	0.1160	5.5500	0.0680
1.2500	0.3170	3.4500	0.1150	5.6000	0.0670
1.3000	0.3050	3.5000	0.1130	5.6500	0.0650
1.3500	0.2930	3.5500	0.1120	5.7000	0.0640
1.4000	0.2830	3.6000	0.1100	5.7500	0.0630
1.4500	0.2730	3.6500	0.1080	5.7600	0.0630
1.5000	0.2640	3.7000	0.1070	5.8000	0.0620
1.5500	0.2550	3.7500	0.1060	5.8500	0.0610
1.6000	0.2480	3.8000	0.1040	5.9000	0.0600
1.6500	0.2400	3.8500	0.1030	5.9500	0.0590
1.7000	0.2330	3.9000	0.1020	6.0000	0.0580
1.7500	0.2260	3.9500	0.1000	6.0500	0.0570

6.1000	0.0560	1.2000	0.0900	4.6500	0.0290
6.1500	0.0550	1.2500	0.0900	4.7000	0.0290
6.2000	0.0540	1.3000	0.0900	4.7500	0.0280
6.2500	0.0540	1.3500	0.0900	4.8000	0.0280
6.3000	0.0530	1.4000	0.0900	4.8500	0.0280
6.3500	0.0520	1.4500	0.0900	4.9000	0.0280
6.4000	0.0510	1.5000	0.0900	4.9500	0.0270
6.4500	0.0500	1.5500	0.0870	5.0000	0.0270
6.5000	0.0490	1.6000	0.0840	5.0500	0.0270
6.5500	0.0490	1.6500	0.0820	5.1000	0.0260
6.6000	0.0480	1.7000	0.0790	5.1500	0.0260
6.6500	0.0470	1.7500	0.0770	5.2000	0.0260
6.7000	0.0470	1.8000	0.0750	5.2500	0.0260
6.7500	0.0460	1.8500	0.0730	5.3000	0.0250
6.8000	0.0450	1.9000	0.0710	5.3500	0.0250
6.8500	0.0450	1.9500	0.0690	5.4000	0.0250
6.9000	0.0440	2.0000	0.0680	5.4500	0.0250
6.9500	0.0430	2.0500	0.0660	5.5000	0.0250
7.0000	0.0430	2.1000	0.0640	5.5500	0.0240
7.0500	0.0420	2.1500	0.0630	5.6000	0.0240
7.1000	0.0410	2.2000	0.0610	5.6500	0.0240
7.1500	0.0410	2.2500	0.0600	5.7000	0.0240
7.2000	0.0400	2.3000	0.0590	5.7500	0.0230
7.2500	0.0400	2.3500	0.0570	5.8000	0.0230
7.3000	0.0390	2.4000	0.0560	5.8500	0.0230
7.3500	0.0390	2.4500	0.0550	5.9000	0.0230
7.4000	0.0380	2.5000	0.0540	5.9500	0.0230
7.4500	0.0380	2.5500	0.0530	6.0000	0.0230
7.5000	0.0370	2.6000	0.0520	6.0500	0.0220
7.5500	0.0370	2.6500	0.0510	6.1000	0.0220
7.6000	0.0360	2.7000	0.0500	6.1500	0.0220
7.6500	0.0360	2.7500	0.0490	6.2000	0.0220
7.7000	0.0350	2.8000	0.0480	6.2500	0.0220
7.7500	0.0350	2.8500	0.0470	6.3000	0.0210
7.8000	0.0340	2.9000	0.0470	6.3500	0.0210
7.8500	0.0340	2.9500	0.0460	6.4000	0.0210
7.9000	0.0340	3.0000	0.0450	6.4500	0.0210
7.9500	0.0330	3.0500	0.0440	6.5000	0.0210
8.0000	0.0330	3.1000	0.0440	6.5500	0.0210
		3.1500	0.0430	6.6000	0.0200
		3.2000	0.0420	6.6500	0.0200
		3.2500	0.0420	6.7000	0.0200
		3.3000	0.0410	6.7500	0.0200
		3.3500	0.0400	6.8000	0.0200
		3.4000	0.0400	6.8500	0.0200
		3.4500	0.0390	6.9000	0.0200
		3.5000	0.0390	6.9500	0.0190
		3.5500	0.0380	7.0000	0.0190
		3.6000	0.0380	7.0500	0.0190
		3.6500	0.0370	7.1000	0.0190
		3.7000	0.0360	7.1500	0.0190
		3.7500	0.0360	7.2000	0.0190
		3.8000	0.0360	7.2500	0.0180
		3.8500	0.0350	7.3000	0.0180
		3.9000	0.0350	7.3500	0.0180
		3.9500	0.0340	7.4000	0.0180
		4.0000	0.0340	7.4500	0.0180
		4.0500	0.0330	7.5000	0.0170
		4.1000	0.0330	7.5500	0.0170
		4.1500	0.0330	7.6000	0.0170
		4.2000	0.0320	7.6500	0.0170
		4.2500	0.0320	7.7000	0.0160
		4.3000	0.0310	7.7500	0.0160
		4.3500	0.0310	7.8000	0.0160
		4.4000	0.0310	7.8500	0.0160
		4.4500	0.0300	7.9000	0.0160
		4.5000	0.0300	7.9500	0.0150
		4.5500	0.0300	8.0000	0.0150
		4.6000	0.0290		
FUNCTION NAME: UMBRAL					
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				
0.7000	0.0900				
0.7500	0.0900				
0.8000	0.0900				
0.8500	0.0900				
0.9000	0.0900				
0.9500	0.0900				
1.0000	0.0900				
1.0500	0.0900				
1.1000	0.0900				
1.1500	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	31	62	35	66
CUBM	D1	70	43	74	17
CUBM	D1	25	29	18	19
CUBM	D1	22	23	24	26
CUBM	D1	28	63	64	65
CUBM	D1	68	69	71	72
CUBM	D1	32	33	34	36
CUBM	D1	38	40	41	42

CUBM	D1	44	75	77	78	79
CUBM	D1	80	81	82	83	84
CUBM	D1	85	86	87	88	89
CUBM	D1	90	2	3	4	5
CUBM	D1	6	7	8	9	10
CUBM	D1	11	12	13	14	15
CUBM	D1	1	16	76	91	48
CUBM	D1	61	52	56	60	49
CUBM	D1	50	51	53	54	55
CUBM	D1	57	58	59		
CUB	D1	31	62	35	66	39
CUB	D1	70	43	74	17	21
CUB	D1	25	29	18	19	20
CUB	D1	22	23	24	26	27
CUB	D1	28	63	64	65	67
CUB	D1	68	69	71	72	73
CUB	D1	32	33	34	36	37
CUB	D1	38	40	41	42	30
CUB	D1	75	44	48	52	56
CUB	D1	60	61	110	111	

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	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	27			Yes			
BASE	28			Yes			
BASE	29			Yes			
BASE	30			Yes			
BASE	31	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	35	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	39	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	43	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	44	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	62	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	66	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	70	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	74	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	75	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
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
CUB	F11	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	F11	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
WS	CUBM	F1	Floor	Gravity	-226.0000
WS	CUBM	F2	Floor	Gravity	-226.0000
WS	CUBM	F3	Floor	Gravity	-226.0000
WS	CUBM	F4	Floor	Gravity	-226.0000
WS	CUBM	F5	Floor	Gravity	-226.0000
WS	CUBM	F6	Floor	Gravity	-226.0000
WS	CUBM	F7	Floor	Gravity	-226.0000
WS	CUBM	F8	Floor	Gravity	-226.0000
WS	CUBM	F9	Floor	Gravity	-226.0000
WS	CUBM	F10	Floor	Gravity	-226.0000
WP	CUBM	F1	Floor	Gravity	62.0000
WP	CUBM	F2	Floor	Gravity	62.0000
WP	CUBM	F3	Floor	Gravity	62.0000
WP	CUBM	F4	Floor	Gravity	62.0000
WP	CUBM	F5	Floor	Gravity	62.0000
WP	CUBM	F6	Floor	Gravity	62.0000
WP	CUBM	F7	Floor	Gravity	62.0000
WP	CUBM	F8	Floor	Gravity	62.0000
WP	CUBM	F9	Floor	Gravity	62.0000
WP	CUBM	F10	Floor	Gravity	62.0000

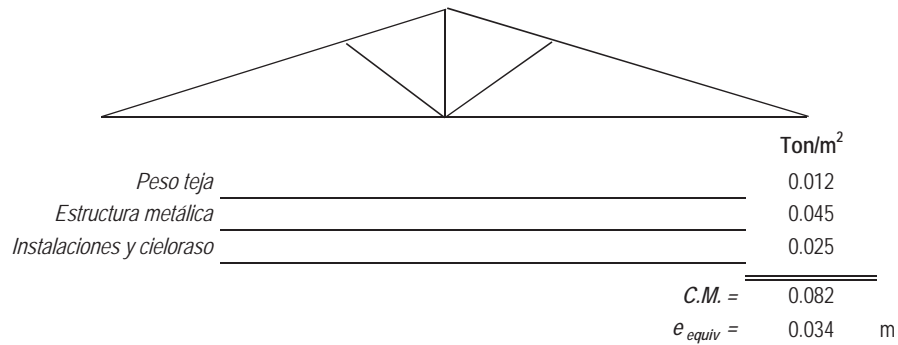
I.E SAN ONOFRE

COCINA

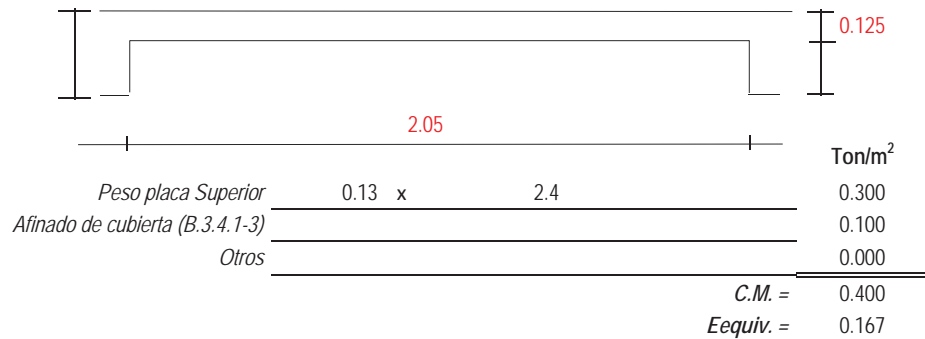
DETERMINACIÓN DE CARGAS POR NIVEL

Proyecto: I.E San Onofre - Cocina
Localización: San Onofre, Sucre

- Cubierta Liviana



- Losa maciza de cubierta



- Cargas vivas

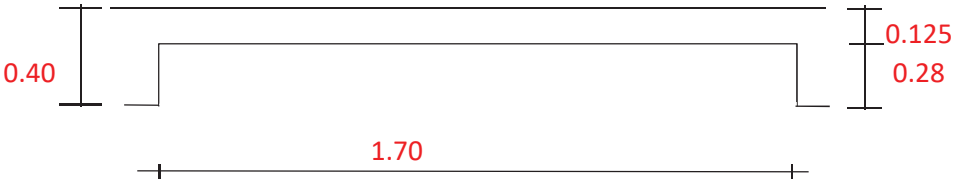
	Ton/m²
Cubierta liviana	0.050

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)	ρ _(Ton/m²)		
Cubierta M	548.98	0.84	6.98	0.00	0.01	0.15	0.10
Cubierta	548.98	11.40	63.44	0.00	0.16	0.16	0.16

DISEÑO DE LOSA

- Losa cubierta

		
		Ton/m²
Peso placa Superior	0.125 x 2.4	0.300
Afinado de piso y cubierta		0.100
Tanque		1.000
C.M. =		1.400

CARGAS VIVAS

Cubierta con acceso restringido	Ton/m²
	0.180

$f'_c = 21$ MPa
 $F_y = 420$ 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	0.47	1.48	2.25	Malla Ø 7.0 mm c/.15
1.97	0.41	1.26	2.25	Malla Ø 7.0 mm c/.15

$V_u = 1.67$ Ton
 $\phi V_c = 5.84$ Ton
 Revisión $V_u < \phi V_c$
 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	548.98	0.10	52.84	1.40	4.60	243	0.46	26.13
Cubierta	548.98	0.16	89.26	3.20	3.20	286	0.54	30.71
P_{total} =			142.10	Ton		529		

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

$$V = 56.84 \text{ Ton}$$

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

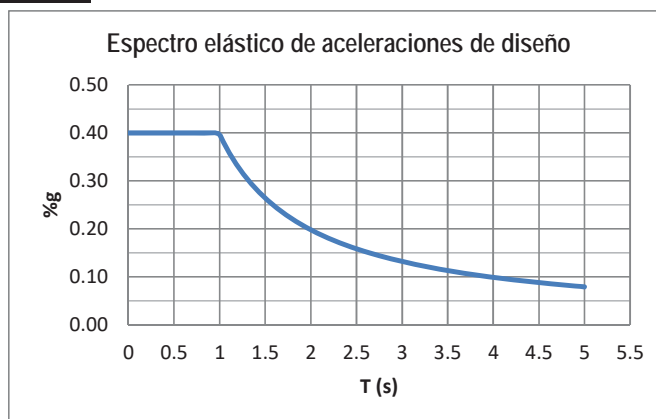
$$V = 9.38 \text{ Ton}$$

ESPECTRO ELÁSTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO

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

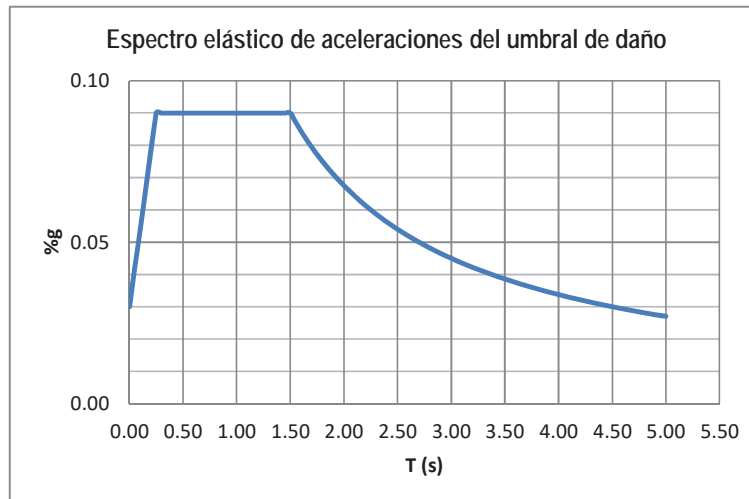
SUELO TIPO D

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 =	2.40	T _{Cd} (s)	1.50
Ad =	0.03	T _{Ld} (s)	7.20



Resumen resultados análisis dinámico

		<i>Espectro elástico de diseño</i>	<i>Espectro elástico del umbral de daño</i>
T _x (s) =	0.22	V _x (Ton) = 53.80	V _x (Ton) = 11.45
T _y (s) =	0.23	V _y (Ton) = 47.86	V _y (Ton) = 9.76
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 =	51.16	/	53.80	=	0.95	F _x definitivo =	1.00
F _y =	51.16	/	47.86	=	1.07	F _y definitivo =	1.07

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

F _x =	8.44	/	11.45	=	0.74	F _x definitivo =	1.00
F _y =	8.44	/	9.76	=	0.86	F _y definitivo =	1.00

RESULTADOS ANÁLISIS DINÁMICO

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

Story	Diaphragm	MassX	MassY	UCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR
CUBM	D1	5262	5262	18.66	7.28	5262	5262	18.66	7.28	17.99	6.97
CUB	D1	8929	8929	16.14	6.63	14191	14191	17.07	6.87	17.47	7.48
		142 Ton	142 Ton								

PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DE MASAS

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	0.23	96.05	0.09	0	96.05	0.09	0	0.11	97.60	1.44	0.11	97.60	1.44
2	0.22	0.28	84.36	0.00	96.33	84.45	0	92.63	0.30	3.08	92.74	97.90	4.52
3	0.19	1.33	3.40	0	97.66	87.85	0	3.10	1.55	85.47	95.84	99.45	89.99
4	0.12	0.00	0.22	0	97.66	88.07	0	0.12	0.27	0.22	95.96	99.72	90.21
5	0.11	0.00	1.16	0	97.66	89.22	0	0.90	0.02	0.16	96.86	99.73	90.37
6	0.10	0.04	1.21	0	97.70	90.44	0	0.43	0.04	0.02	97.29	99.78	90.39

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

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SPX	1	U1	53486	1603.8	0	-6564	198674	-260308
SPX	2	U1	158	-2721.8	0	10527	594	-54158
SPX	3	U1	739	1183.0	0	-4138	2930	-57818
SPX	4	U1	1	-12.7	0	33	48	-70
SPX	5	U1	0	8.7	0	-28	-3	109
SPX	6	U1	23	-123.4	0	255	-71	-2070
SPX	All	All	53802	1681	0	6329	199901	326284
SPY	1	U2	1604	48	0	-197	5957	-7805
SPY	2	U2	-2722	46976	0	-181680	-10243	934719
SPY	3	U2	1183	1893	0	-6621	4688	-92519
SPY	4	U2	-13	123	0	-320	-465	681
SPY	5	U2	9	644	0	-2067	-251	8075
SPY	6	U2	-123	675	0	-1393	389	11333
SPY	All	All	1681	47858	0	184728	6423	895387

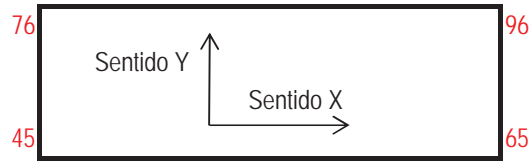
CORTANTE DINÁMICO TOTAL EN LA BASE - ESPECTRO DE ELÁSTICO DE ACCELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO (kg-m)

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SUX	1	U1	11428	343	0	-1403	42448	-55617
SUX	2	U1	33	-563	0	2176	123	-11195
SUX	3	U1	142	227	0	-793	562	-11086
SUX	4	U1	0	-2	0	5	7	-10
SUX	5	U1	0	1	0	-4	0	16
SUX	6	U1	3	-17	0	35	-10	-283
SUX	All	All	11448	568	0	2192	42527	62437
SUY	1	U2	343	10	0	-42	1273	-1668
SUY	2	U2	-563	9710	0	-37555	-2117	193214
SUY	3	U2	227	363	0	-1270	899	-17740
SUY	4	U2	-2	18	0	-47	-69	100
SUY	5	U2	1	92	0	-296	-36	1156
SUY	6	U2	-17	92	0	-190	53	1549
SUY	All	All	568	9759	0	37721	2152	191674

CÁLCULO DE DERIVAS (A.6 - NSR-10)

1. PUNTOS DE CHEQUEO

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



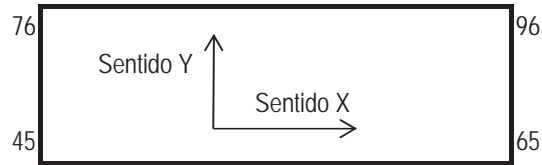
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		45			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0063	0.0014	0.172	1.40	0.12	ok
Cubierta	3.20	0.0049	0.0004	0.492	3.20	0.15	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		45			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0	0.005	0.290	1.40	0.21	ok
Cubierta	3.20	0.0	0.0021	0.216	3.20	0.07	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		65			
		<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	0.006	0.0016	0.186	1.40	0.13	ok
Cubierta	3.20	0.0045	0.0005	0.453	3.20	0.14	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		65			
		<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	0.0064	0.380	1.40	0.27	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0026	0.262	3.20	0.08	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		76			
		<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	0.0056	0.0013	0.210	1.40	0.15	ok
Cubierta	3.20	0.0037	0.0004	0.372	3.20	0.12	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		76			
		<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	0.0009	0.0049	0.283	1.40	0.20	ok
Cubierta	3.20	0.0005	0.0021	0.216	3.20	0.07	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		96			
		<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	0.0054	0.0016	0.211	1.40	0.15	ok
Cubierta	3.20	0.0036	0.0005	0.363	3.20	0.11	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		96			
		<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	0.0005	0.0064	0.381	1.40	0.27	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0026	0.262	3.20	0.08	ok

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

1. PUNTOS DE CHEQUEO

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



SISMO X		PTO CHEQUEO		45			
		COMBO		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0017	0.0006	0.072	0.56	0.13	ok
Cubierta	3.20	0.0013	0.0000	0.130	1.28	0.10	ok
SISMO Y		PTO CHEQUEO		45			
		COMBO		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0004	0.0014	0.100	0.56	0.18	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0004	0.050	1.28	0.04	ok
SISMO X		PTO CHEQUEO		65			
		COMBO		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0014	0.0008	0.067	0.56	0.12	ok
Cubierta	3.20	0.0011	0.0002	0.112	1.28	0.09	ok
SISMO Y		PTO CHEQUEO		65			
		COMBO		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0002	0.0020	0.130	0.56	0.23	ok
Cubierta	3.20	0.0002	0.0007	0.073	1.28	0.06	ok
SISMO X		PTO CHEQUEO		76			
		COMBO		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0014	0.0005	0.071	0.56	0.13	ok
Cubierta	3.20	0.0009	0.0000	0.090	1.28	0.07	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		76			
		<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	0.0004	0.0013	0.092	0.56	0.16	ok
Cubierta	3.20	0.0002	0.0004	0.045	1.28	0.03	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		96			
		<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	0.0012	0.0008	0.072	0.56	0.13	ok
Cubierta	3.20	0.0008	0.0002	0.082	1.28	0.06	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		96			
		<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	0.0020	0.130	0.56	0.23	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.0007	0.071	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)

	65	96	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	0.19	0.21	0.24	ok	0.28	ok
Cubierta	0.45	0.36	0.49	ok	0.57	ok

	45	76	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	0.17	0.21	0.23	ok	0.27	ok
Cubierta	0.49	0.37	0.52	ok	0.60	ok

Sismo Y (DER3)

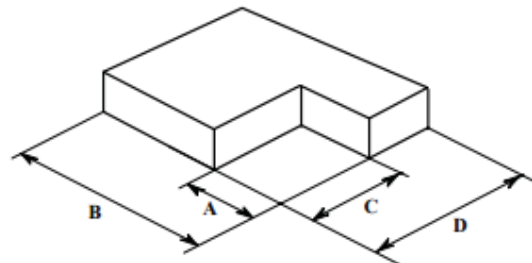
	76	96	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta M	0.28	0.38	0.40	ok	0.46	ok
Cubierta	0.22	0.26	0.29	ok	0.33	ok

	45	65	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	0.38	0.40	ok	0.47	ok
Cubierta	0.22	0.26	0.29	ok	0.33	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)	=	19.95		
C (m)	=	0.00		
D (m)	=	11.25		
ϕ_p	=	1.00		

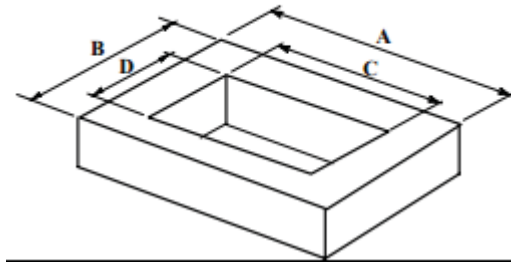


3P Irregularidad de diafragma

Tipo 1

A (m)	=	19.95
B (m)	=	11.25
C (m)	=	0.00
D (m)	=	0.00
ϕ_p	=	1.00

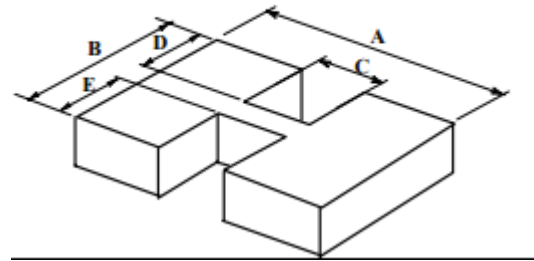
$$1) C \times D > 0.5 A \times B$$



Tipo 2

A (m)	=	19.95
B (m)	=	11.25
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	3.38	
I	1.25	
$S.X$	1.00	Sismo del espectro de elástico en dirección X
$S.Y$	1.07	Sismo del espectro de elástico en dirección Y
$SU.X$	0.00	Sismo del espectro del umbral de daño en dirección X
$SU.Y$	0.00	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

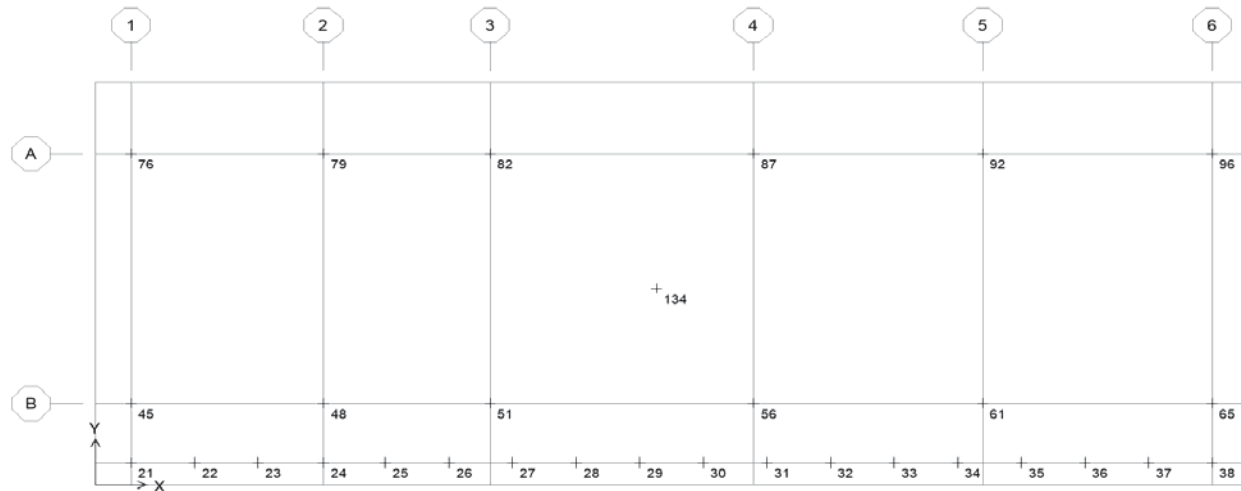
	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DV1.	1.20	+	1.00	+	2.00	+	0.60
DV2.	1.20	+	1.00	+	2.00	-	0.60
DV3.	1.20	+	1.00	-	2.00	+	0.60
DV4.	1.20	+	1.00	-	2.00	-	0.60
DV5.	1.20	+	1.00	+	0.60	+	2.00
DV6.	1.20	+	1.00	-	0.60	+	2.00
DV7.	1.20	+	1.00	+	0.60	-	2.00
DV8.	1.20	+	1.00	-	0.60	-	2.00
DV9.	0.90			+	2.00	+	0.60
DV10.	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: I.E San Onofre - 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	21	SERV	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00
BASE	22	SERV	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00
BASE	23	SERV	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
BASE	24	SERV	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
BASE	25	SERV	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00
BASE	26	SERV	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00
BASE	27	SERV	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00
BASE	28	SERV	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
BASE	29	SERV	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00
BASE	30	SERV	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
BASE	31	SERV	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00
BASE	32	SERV	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
BASE	33	SERV	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
BASE	34	SERV	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00
BASE	35	SERV	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
BASE	36	SERV	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00
BASE	37	SERV	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00
BASE	38	SERV	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00
BASE	45	SERV	3.29	1.05	22.51	-1.62	3.38	-3.59
BASE	48	SERV	-0.70	0.36	43.38	-0.63	-0.89	-0.04

BASE	51	SERV	-0.36	0.63	23.74	-0.89	-0.50	0.06
BASE	56	SERV	-0.24	0.18	14.81	-0.25	-0.35	-0.07
BASE	61	SERV	0.01	-0.37	15.83	0.39	-0.13	-0.06
BASE	65	SERV	-1.68	0.94	10.20	-0.94	-1.97	-0.44
BASE	76	SERV	1.20	-1.18	10.56	0.98	1.24	-0.32
BASE	79	SERV	-0.33	-0.45	14.32	0.38	-0.40	0.00
BASE	82	SERV	0.52	-0.42	14.59	0.40	0.56	-0.13
BASE	87	SERV	-0.26	-0.12	16.01	0.25	-0.30	0.06
BASE	92	SERV	0.22	0.40	16.65	-0.36	0.24	0.05
BASE	96	SERV	-1.67	-1.02	11.10	1.18	-1.82	0.42

Cargas a cimentación para cargas de servicio con sismo (Ton - m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	21	CIM MAX	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00
BASE	21	CIM MIN	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MAX	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MIN	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00
BASE	23	CIM MAX	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	23	CIM MIN	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
BASE	24	CIM MAX	0.00	0.00	0.40	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	0.44	0.00	0.00	0.00
BASE	25	CIM MIN	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00
BASE	26	CIM MAX	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00
BASE	26	CIM MIN	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00
BASE	27	CIM MAX	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
BASE	27	CIM MIN	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
BASE	28	CIM MAX	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
BASE	28	CIM MIN	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
BASE	29	CIM MAX	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00
BASE	29	CIM MIN	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00
BASE	30	CIM MAX	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
BASE	30	CIM MIN	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00
BASE	31	CIM MAX	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
BASE	31	CIM MIN	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
BASE	32	CIM MAX	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
BASE	32	CIM MIN	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
BASE	33	CIM MAX	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
BASE	33	CIM MIN	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
BASE	34	CIM MAX	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00
BASE	34	CIM MIN	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
BASE	35	CIM MAX	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
BASE	35	CIM MIN	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
BASE	36	CIM MAX	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00
BASE	36	CIM MIN	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00
BASE	37	CIM MAX	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00

BASE	37	CIM MIN	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00
BASE	38	CIM MAX	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00
BASE	38	CIM MIN	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
BASE	45	CIM MAX	4.52	2.18	22.43	1.44	6.10	0.43
BASE	45	CIM MIN	1.03	-0.18	17.92	-4.07	-0.41	-4.92
BASE	48	CIM MAX	0.45	1.53	42.86	1.81	1.04	-0.01
BASE	48	CIM MIN	-1.52	-0.43	36.34	-3.27	-2.44	-0.05
BASE	51	CIM MAX	0.45	1.76	23.34	2.06	1.04	0.07
BASE	51	CIM MIN	-1.38	-0.49	19.15	-3.68	-2.26	0.01
BASE	56	CIM MAX	0.73	1.31	14.30	2.55	1.35	-0.02
BASE	56	CIM MIN	-1.04	-0.85	10.74	-3.09	-1.85	-0.08
BASE	61	CIM MAX	1.61	0.70	15.38	2.60	3.01	0.02
BASE	61	CIM MIN	-1.68	-1.30	11.81	-1.97	-3.34	-0.10
BASE	65	CIM MAX	0.16	1.85	10.22	2.38	1.46	-0.15
BASE	65	CIM MIN	-2.71	-0.49	7.43	-3.73	-4.50	-0.49
BASE	76	CIM MAX	2.05	0.04	10.59	3.68	3.33	-0.12
BASE	76	CIM MIN	-0.28	-2.10	7.61	-1.77	-1.54	-0.34
BASE	79	CIM MAX	0.52	0.41	14.02	3.12	1.05	0.02
BASE	79	CIM MIN	-1.03	-1.60	10.77	-1.96	-1.67	-0.02
BASE	82	CIM MAX	1.06	0.60	14.17	3.38	1.66	-0.05
BASE	82	CIM MIN	-0.39	-1.66	10.48	-2.32	-0.95	-0.14
BASE	87	CIM MAX	0.54	0.89	15.52	3.11	1.09	0.07
BASE	87	CIM MIN	-0.89	-1.28	11.39	-2.53	-1.51	0.02
BASE	92	CIM MAX	1.48	1.30	16.21	1.99	2.72	0.06
BASE	92	CIM MIN	-1.21	-0.69	12.16	-2.56	-2.46	0.00
BASE	96	CIM MAX	-0.07	0.42	11.08	3.93	1.07	0.44
BASE	96	CIM MIN	-2.42	-1.92	7.91	-2.18	-3.80	0.17

Diseño de zapatas para cargas de servicio

1. Parámetros

σ_{adm} = 15.5 Ton/m²
 f_c = 210 kg/cm²
 f_y = 4200 kg/cm²
 $F.S$ = 1.50
 d' = 0.075 m
 ϕ_{vc} = 5.76 kg/cm²
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)				
45	B-1	23	1.40	1.20	0.35		0.70	0.50	1.71	24.22	14.41	Cumple
48	B-2	43	1.90	1.70	0.35		0.70	0.50	3.01	46.39	14.36	Cumple
51	B-3	24	1.40	1.20	0.35		0.70	0.50	1.71	25.45	15.15	Cumple
56	B-4	15	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	16.31	11.40	Cumple
61	B-5	16	1.30	1.30	0.35		0.50	0.50	1.63	17.46	10.33	Cumple
65	B-6	10	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.50	9.59	Cumple
76	A-1	11	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	12.06	8.43	Cumple
79	A-2	14	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	15.82	11.06	Cumple
82	A-3	15	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	16.09	11.25	Cumple
87	A-4	16	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	17.51	12.24	Cumple
92	A-5	17	1.30	1.30	0.35		0.50	0.50	1.63	18.28	10.82	Cumple
96	A-6	11	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	12.40	10.34	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto						Sentido largo							
		Mu		P req	P min	As req		Mu		P req	P min	As req			
		(Ton.m)				(cm ² /m)		(Ton.m)				(cm ²)			
45	B-1	1.32		0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.32		0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
48	B-2	3.88		0.0014	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	3.88		0.0014	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
51	B-3	1.39		0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.39		0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
56	B-4	0.77		0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.77		0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
61	B-5	1.24		0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.24		0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
65	B-6	0.45		0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.45		0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
76	A-1	0.57		0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.57		0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
79	A-2	0.75		0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.75		0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
82	A-3	0.76		0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.76		0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
87	A-4	0.83		0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.83		0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
92	A-5	1.30		0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.30		0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
96	A-6	0.48		0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.48		0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48

4. Verificación esfuerzo cortante

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Sentido corto			Sentido largo	
		v _u (kg/cm ² /m)	Verificación	v _u (kg/cm ² /m)	Verificación	
45	B-1	0.59	Cumple	0.59	Cumple	
48	B-2	2.55	Cumple	2.55	Cumple	
51	B-3	0.62	Cumple	0.62	Cumple	
56	B-4	0.16	Cumple	0.16	Cumple	
61	B-5	0.70	Cumple	0.70	Cumple	
65	B-6	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple	
76	A-1	0.11	Cumple	0.11	Cumple	
79	A-2	0.15	Cumple	0.15	Cumple	
82	A-3	0.15	Cumple	0.15	Cumple	
87	A-4	0.17	Cumple	0.17	Cumple	
92	A-5	0.74	Cumple	0.74	Cumple	
96	A-6	-0.14	Cumple	-0.14	Cumple	

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
45	B-1	Esquina	11.62	100.87	Cumple
48	B-2	Borde	32.53	115.07	Cumple
51	B-3	Borde	12.30	115.07	Cumple
56	B-4	Borde	6.19	115.07	Cumple
61	B-5	Borde	9.62	101.92	Cumple
65	B-6	Esquina	2.96	100.87	Cumple
76	A-1	Esquina	4.19	100.87	Cumple
79	A-2	Borde	5.96	115.07	Cumple
82	A-3	Borde	6.09	115.07	Cumple
87	A-4	Borde	6.76	115.07	Cumple
92	A-5	Borde	10.15	101.92	Cumple
96	A-6	Esquina	3.29	100.87	Cumple

Diseño de zapatas para cargas de servicio con sismo

1. Parámetros

σ_{adm} = 20.15 Ton/m²
 f_c = 210 kg/cm²
 f_y = 4200 kg/cm²
 $F.S$ = 1.50
 d = 0.075 m
 ϕ_{vc} = 5.76 kg/cm²
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)				
45	B-1	22.4	1.40	1.20	0.35		0.70	0.50	1.71	24.14	14.37	Cumple
48	B-2	42.9	1.90	1.70	0.35		0.70	0.50	3.01	45.87	14.20	Cumple
51	B-3	23.3	1.40	1.20	0.35		0.70	0.50	1.71	25.05	14.91	Cumple
56	B-4	14.3	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	15.80	11.05	Cumple
61	B-5	15.4	1.30	1.30	0.35		0.50	0.70	1.71	17.09	10.11	Cumple
65	B-6	10.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.52	9.60	Cumple
76	A-1	10.6	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	12.09	8.45	Cumple
79	A-2	14.0	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	15.52	10.85	Cumple
82	A-3	14.2	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	15.67	10.95	Cumple
87	A-4	15.5	1.30	1.10	0.35		0.70	0.50	1.50	17.02	11.90	Cumple
92	A-5	16.2	1.30	1.30	0.35		0.50	0.70	1.71	17.92	10.61	Cumple
96	A-6	11.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	12.38	10.32	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto					Sentido largo					
		Mu (Ton.m)	P req	P min	As		Mu (Ton.m)	P req	P min	As		
					As req (cm ² /m)	As				As req (cm ²)	As	
45	B-1	1.32	0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
48	B-2	3.83	0.0014	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0014	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
51	B-3	1.37	0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0005	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
56	B-4	0.75	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
61	B-5	0.68	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
65	B-6	0.45	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
76	A-1	0.57	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
79	A-2	0.73	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
82	A-3	0.74	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
87	A-4	0.80	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
92	A-5	0.72	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
96	A-6	0.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.0002	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	
45	B-1	0.59	Cumple	0.59	Cumple	
48	B-2	2.52	Cumple	2.52	Cumple	
51	B-3	0.61	Cumple	0.61	Cumple	
56	B-4	0.15	Cumple	0.15	Cumple	
61	B-5	0.14	Cumple	0.69	Cumple	
65	B-6	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple	
76	A-1	0.12	Cumple	0.12	Cumple	
79	A-2	0.15	Cumple	0.15	Cumple	
82	A-3	0.15	Cumple	0.15	Cumple	
87	A-4	0.16	Cumple	0.16	Cumple	
92	A-5	0.14	Cumple	0.72	Cumple	
96	A-6	-0.14	Cumple	-0.14	Cumple	

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
45	B-1	Esquina	11.57	100.87	Cumple
48	B-2	Borde	32.13	115.07	Cumple
51	B-3	Borde	12.08	115.07	Cumple
56	B-4	Borde	5.95	115.07	Cumple
61	B-5	Borde	7.74	115.07	Cumple
65	B-6	Esquina	2.96	100.87	Cumple
76	A-1	Esquina	4.20	100.87	Cumple
79	A-2	Borde	5.82	115.07	Cumple
82	A-3	Borde	5.89	115.07	Cumple
87	A-4	Borde	6.53	115.07	Cumple
92	A-5	Borde	8.20	115.07	Cumple
96	A-6	Esquina	3.28	100.87	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.

$$\begin{aligned}
 L \text{ (m)} &= 10.2 \\
 \text{Capacidad de disipación de energía:} & \quad \text{DMO} \quad \text{dimension mayor mínimo (m): } 0.34 \\
 b \text{ (cm)} &= 30 \\
 h \text{ (cm)} &= 60 \quad \text{ok} \\
 d' \text{ (cm)} &= 7.5 \\
 d \text{ (cm)} &= 52.5 \\
 d/2 \text{ (cm)} &= 26.25 \\
 \rho &= 0.0033 \quad (\text{minimo}) \\
 A_s &= \rho * b * d \\
 A_s &= 5.20 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo positivo}) \\
 A_s &= 5.20 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo negativo})
 \end{aligned}$$

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 $A_a = 0.10$ (San Onofre, Sucre)

$$0.25 A_m = 2.50\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{Máxima carga real que baja por la columna} &= 43 \quad \text{Ton} \\
 \text{Factor de carga} &= 1.5 \\
 \text{Carga última} &= 64.50 \quad \text{Ton}
 \end{aligned}$$

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

$$P_u = 1.6 \quad \text{Ton}$$

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

$$\begin{aligned}
 f_y &= 4200 \quad \text{kg/cm}^2 \\
 A_s &= 0.55 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo para toda la sección})
 \end{aligned}$$

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 :

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

$$\begin{aligned}
 I &= \text{inercia de la sección (la mitad para tener en cuenta la fisuración)} : I = \frac{bh^3}{24} \\
 I &= 0.00270 \quad \text{m}^4
 \end{aligned}$$

Δ = máximo asentamiento diferencial será

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

L = Luz entre columnas

$$L = 10.20 \text{ m}$$

Luego:

$$\begin{aligned} M &= 3.4 \text{ Ton - m} \\ \mu &= 5.1 \text{ Ton - m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 0.7 \text{ Ton} \\ V_u &= 1.0 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Revisión de la sección asumida:

Flexión:

$$\rho = 0.0017 \text{ OK}$$

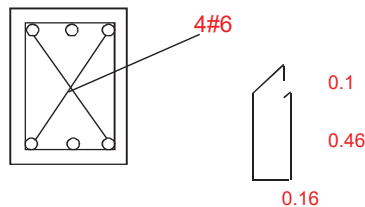
$$\begin{aligned} A_s &= 2.63 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo positivo}) \\ A_s &= 2.63 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo negativo}) \end{aligned}$$

Cortante: utilizar flejes # 3 ó #4

$$\begin{aligned} \phi \text{ Flejes} &= \#3 \\ \# \text{ de ramas} &= 2 \\ A_v &= 1.42 \text{ cm}^2 \\ \text{Separación} &= 20 \text{ cm} & \text{La menor entre: la mitad de la menor} \\ \phi v_c &= 6.53 \text{ kg/cm}^2 & \text{dimensión o 30 cm, de NSR-10 C.15.13.4=} \\ v_u = V_u / (b \cdot d) &= 0.64 \text{ kg/cm}^2 & 20 \text{ cm} \\ v_u - \phi v_c &= -5.89 \text{ kg/cm}^2 \\ s = (0.85 \cdot A_v \cdot f_y) / ((v_u - \phi v_c) \cdot b) &= -28.7 \end{aligned}$$

Resumen dimensionamiento Viga de Amarre

$$\begin{aligned} b &= 30 \text{ cm} \\ h &= 60 \text{ cm} \\ f'_c &= 210 \text{ kg/cm}^2 \\ f_y &= 4200 \text{ kg/cm}^2 \\ A_s &= 5.20 \text{ cm}^2 \\ \text{varilla} &= \#6 \\ A_s \text{ var} &= 2.84 \\ \text{Cantidad} &= 2 \\ \text{Flejes} &= 3 \\ \text{Sep} &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$



$$\text{FL3 c/.20 cm L} = 1.44 \text{ m}$$

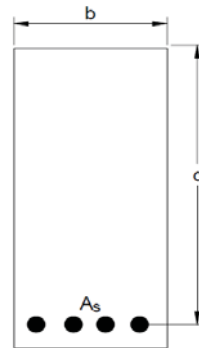
Verificación de vigas de amarre

Capacidad de disipación de energía:

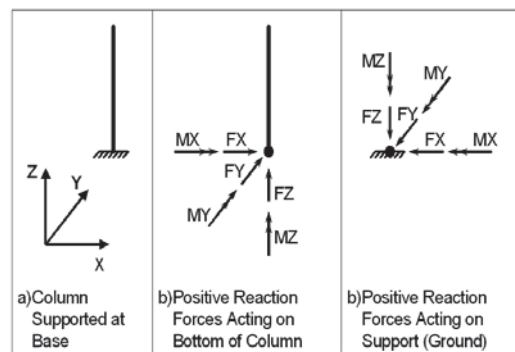
b =	DMO
h =	30 cm
d' =	60 cm
d =	7.5 cm
	52.5 cm
f'c =	210 kg/cm ²
f _y =	4200 kg/cm ²

Refuerzo mínimo por transferencia de carga vertical:

A _{s inf} =	2#6
ρ =	5.68 cm ²
ØMn =	0.0036
	10.79 Ton.m



Convención de signos



Punto	Combinación	Mx (Ton.m)	Verificación	ρ _{req}	A _{s req}	My (Ton.m)	Verificación	ρ _{req}	A _{s req}
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	-	-
27	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
27	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
28	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
28	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
29	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
29	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
30	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
30	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
31	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
31	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
32	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
32	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
33	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
33	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
34	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
34	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
35	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
35	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
36	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
36	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
37	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-

Punto	Combinación	Mx (Ton.m)	Verificación	ρ_{req}	As_{req}	My (Ton.m)	Verificación	ρ_{req}	As_{req}
37	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
38	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
38	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
45	D MIN	2.834	Cumple	-	-	8.473	Cumple	-	-
45	D MIN	-5.983	Cumple	-	-	-1.801	Cumple	-	-
48	D MIN	3.02	Cumple	-	-	1.802	Cumple	-	-
48	D MIN	-4.494	Cumple	-	-	-3.503	Cumple	-	-
51	D MIN	3.366	Cumple	-	-	1.766	Cumple	-	-
51	D MIN	-5.191	Cumple	-	-	-2.968	Cumple	-	-
56	D MIN	3.799	Cumple	-	-	2.063	Cumple	-	-
56	D MIN	-4.358	Cumple	-	-	-2.695	Cumple	-	-
61	D MIN	3.792	Cumple	-	-	4.423	Cumple	-	-
61	D MIN	-3.038	Cumple	-	-	-4.742	Cumple	-	-
65	D MIN	3.922	Cumple	-	-	2.761	Cumple	-	-
65	D MIN	-5.643	Cumple	-	-	-6.495	Cumple	-	-
76	D MIN	5.244	Cumple	-	-	4.959	Cumple	-	-
76	D MIN	-3.159	Cumple	-	-	-2.676	Cumple	-	-
79	D MIN	4.273	Cumple	-	-	1.687	Cumple	-	-
79	D MIN	-3.223	Cumple	-	-	-2.446	Cumple	-	-
82	D MIN	4.631	Cumple	-	-	2.522	Cumple	-	-
82	D MIN	-3.626	Cumple	-	-	-1.557	Cumple	-	-
87	D MIN	4.373	Cumple	-	-	1.693	Cumple	-	-
87	D MIN	-3.789	Cumple	-	-	-2.236	Cumple	-	-
92	D MIN	3.072	Cumple	-	-	4.069	Cumple	-	-
92	D MIN	-3.758	Cumple	-	-	-3.676	Cumple	-	-
96	D MIN	5.894	Cumple	-	-	2.183	Cumple	-	-
96	D MIN	-3.71	Cumple	-	-	-5.589	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: 1900000 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

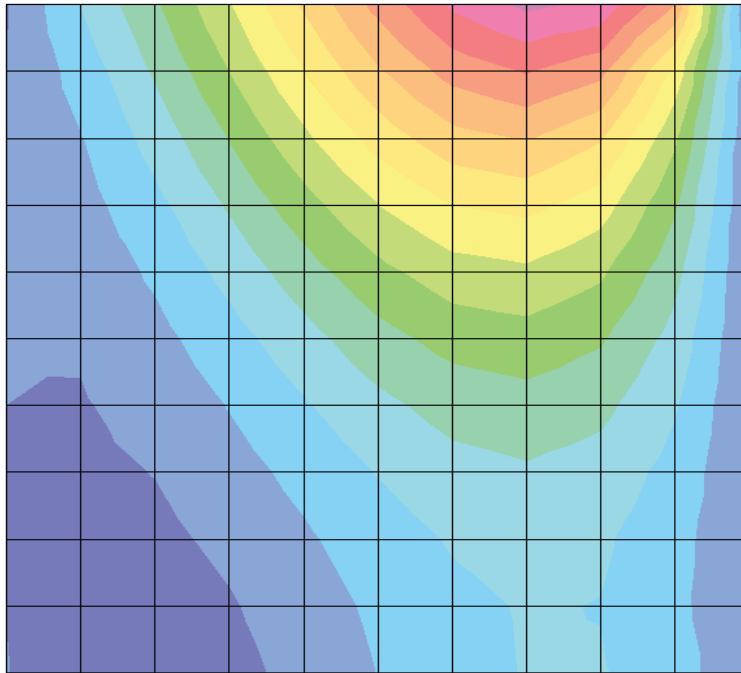
Cargas vivas

		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:



$$M_U = 0.363 \text{ Ton.m/m}$$

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

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

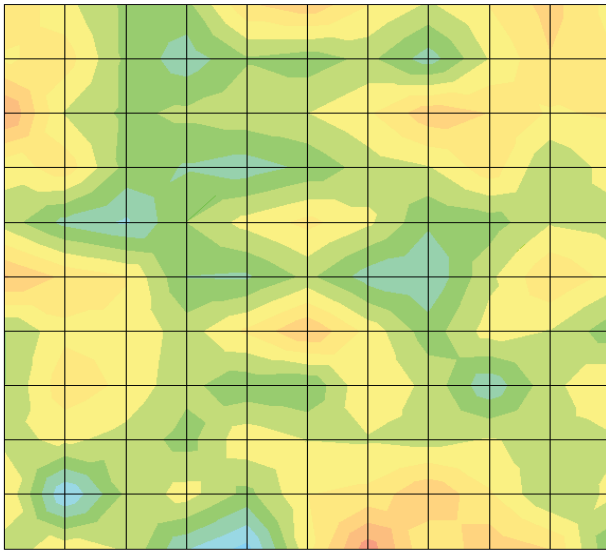
$$d = 5.0 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{req}} = 0.0040$$

$$A_{s_{\text{req}}} = 2.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

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

- Diagrama de cortante



$$V_{\max} = 344 \text{ kg}$$

$$v_u = 0.69 \text{ kg/cm}^2$$

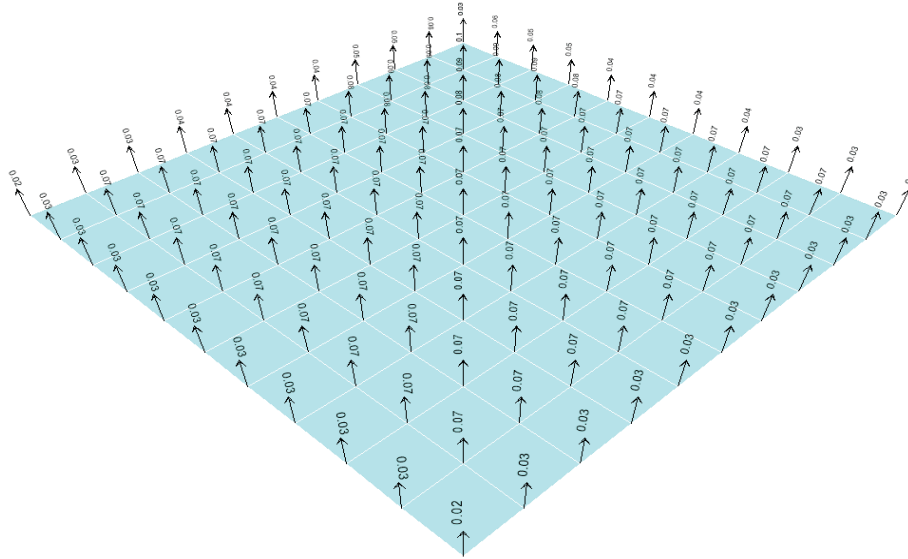
$$\phi = 0.75$$

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

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

3. Verificación de la capacidad admisible

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



$$\begin{aligned}\sigma_{act} &= 3.96 \text{ Ton/m}^2 \\ \sigma_{adm} &= 15.50 \text{ Ton/m}^2 \quad \text{O.K}\end{aligned}$$

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	60	0.01	18.00	0.04	72.00
Rectangular	40	x	60	0.01	24.00	0.04	96.00
Circular	ϕ		50	0.01	19.63	0.04	78.54

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

Secciones Variables

Diam=15.2 B=30.0 H=60.0
B=40.0 H=60.0
Diam=50.0

(1)12/#5 (1.3%)
(2)14/#5 (1.5%)
(3)12/#5 #6 (1.6%)
(4)12/#6 #5 (1.6%)
(5)16/#5 (1.8%)
(6)14/#6 #5 (1.8%)
(7)12/#6 (1.9%)
(8)14/#5 #6 (1.9%)
(9)14/#6 (2.2%)
(10)12/#7 #6 (2.2%)
(11)12/#6 #7 (2.2%)
(12)14/#7 #6 (2.6%)
(13)12/#7 (2.6%)
(14)14/#6 #7 (2.7%)
(15)12/#7 #8 (3.0%)
(16)12/#8 #7 (3.0%)
(17)14/#7 (3.0%)

ELIMINAR
EDITAR-CREAR
SUPERFICIE DE ITERACION

☐ Barras en cruz

Máxima distancia entre ramas (mm) 240 Rama a barra 300

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 16

Distancia entre barras (mm) Mínima 50 Máxima 200

ACTUALIZAR SECCIONES DE B=30.0 H=60.0

ACTUALIZAR TODAS LAS SECCIONES

Abandonar Salir

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

Secciones Variables

Diam=15.2 B=30.0 H=60.0
B=40.0 H=60.0
Diam=50.0

(1)12/#5 (1.0%)
(2)14/#5 (1.2%)
(3)12/#5 #6 (1.2%)
(4)12/#6 #5 (1.2%)
(5)16/#5 (1.3%)
(6)14/#5 #6 (1.4%)
(7)12/#6 (1.4%)
(8)14/#6 #5 (1.4%)
(9)16/#6 #5 (1.6%)
(10)16/#5 #6 (1.6%)
(11)14/#6 (1.7%)
(12)12/#7 #6 (1.7%)
(13)12/#6 #7 (1.7%)
(14)16/#6 (1.9%)
(15)14/#6 #7 (1.9%)
(16)12/#7 (1.9%)
(17)14/#7 #6 (2.0%)

ELIMINAR
EDITAR-CREAR
SUPERFICIE DE ITERACION

☐ Barras en cruz

Máxima distancia entre ramas (mm) 240 Rama a barra 300

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 16

Distancia entre barras (mm) Mínima 50 Máxima 200

ACTUALIZAR SECCIONES DE B=40.0 H=60.0

ACTUALIZAR TODAS LAS SECCIONES

Abandonar Salir

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

Secciones Variables

Diam=15.2
B=30.0 H=60.0
B=40.0 H=60.0
Diam=50.0

(1)12/#5 (1.2%)
(2)13/#5 (1.3%)
(3)12/#6 (1.7%)
(4)13/#6 (1.9%)
(5)12/#7 (2.4%)
(6)13/#7 (2.6%)
(7)12/#8 (3.1%)
(8)13/#8 (3.4%)

ELIMINAR
EDITAR-CREAR
SUPERFICIE DE ITERACION

☐ Barras en cruz

Máxima distancia entre ramas (mm) 240 Rama a barra 300

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

Cuánta para secciones Mínima 1 Máxima 4

Cantidad de barras Mínima 12 Máxima 16

Distancia entre barras (mm) Mínima 50 Máxima 200

ACTUALIZAR SECCIONES DE Diam=50.0

ACTUALIZAR TODAS LAS SECCIONES

Abandonar Salir

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de columnas

Columna Tipo 1 Son 4

Nivel	H Libre (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
Cub.	2.90	.40	.60	21	-0.67	-5.47	-13.72	12.70	18.33	12/#6 (1.4%)	4	0.25	1.94	2.51
					3.05	9.67				12/#6 (1.4%)	3	0.43		

Columna Tipo 2 Son 6

Nivel	H Libre (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
Cub.	2.90	.30	.60	21	1.19	3.45	-14.93	7.88	13.75	14/#7 (3.0%)	3	0.16	2.66	1.20
					-2.61	-4.77				14/#7 (3.0%)	4	0.21		

Columna Tipo 3 Son 2

Nivel	H Libre (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
Cub.	2.90	.50	Circ	21	0.79	-4.95	-20.27	13.83	19.09	13/#7 (2.6%)	4	0.22	1.29	1.29
					1.37	8.91				13/#7 (2.6%)	7	0.42		

REVISIÓN CUANTÍA MÍNIMA EN COLUMNAS C.21.3.5.

1. Propiedades de la sección

$$\begin{aligned} f'c &= 21 & \text{MPa} \\ f_y &= 420 & \text{MPa} \\ L &= 600 & \text{mm} \\ B &= 400 & \text{mm} \\ h_{\text{libre}} &= 2900 & \text{mm} \end{aligned}$$

2. Determinación L_o C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} h_{\text{libre}}/6 &= 483 & \text{mm} \\ L_{\text{máx}} &= 600 & \text{mm} \\ c &= 500 & \text{mm} \\ l_o &= 600 & \text{mm} \end{aligned}$$

3. Determinación separación mínima C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} \phi_b &= 3/4 & = & 19.1 & \text{mm} \\ \phi_{\text{est}} &= 3/8 & = & 9.5 & \text{mm} \\ (a) &= 152.4 & \text{mm} \\ (b) &= 152 & \text{mm} \\ (c) &= 133.3 & \text{mm} \\ (d) &= 150 & \text{mm} \\ S_o &= 133 & \text{mm} \end{aligned}$$

4. Determinación A_{sh} C.21.3.5.7

4.1 Sentido largo de la sección

$$\begin{aligned} N_{\text{ramas}} &= 4 & \#3 \\ s &= 100 & \text{mm} \\ bc &= 520 & \text{mm} \\ A_g &= 240000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 166400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 230 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 156 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 230 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 284 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

4.2 Sentido corto de la sección

$$\begin{aligned} N_{\text{ramas}} &= 2 & \#3 \\ s &= 100 & \text{mm} \\ bc &= 320 & \text{mm} \\ A_g &= 240000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 166400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 142 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 96 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 142 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 142 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

REVISIÓN CUANTÍA MÍNIMA EN COLUMNAS C.21.3.5.

1. Propiedades de la sección

$$\begin{aligned} f'c &= 21 & \text{MPa} \\ f_y &= 420 & \text{MPa} \\ L &= 600 & \text{mm} \\ B &= 300 & \text{mm} \\ h_{\text{libre}} &= 2900 & \text{mm} \end{aligned}$$

2. Determinación L_o C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} h_{\text{libre}}/6 &= 483 & \text{mm} \\ L_{\text{máx}} &= 600 & \text{mm} \\ c &= 500 & \text{mm} \\ l_o &= 600 & \text{mm} \end{aligned}$$

3. Determinación separación mínima C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} \phi_b &= 7/8 & = & 22.2 & \text{mm} \\ \phi_{\text{est}} &= 3/8 & = & 9.5 & \text{mm} \\ (a) &= 177.8 & \text{mm} \\ (b) &= 152 & \text{mm} \\ (c) &= 100.0 & \text{mm} \\ (d) &= 150 & \text{mm} \\ S_o &= 100 & \text{mm} \end{aligned}$$

4. Determinación A_{sh} C.21.3.5.7

4.1 Sentido largo de la sección

$$\begin{aligned} N_{\text{ramas}} &= 5 & \#3 \\ s &= 100 & \text{mm} \\ bc &= 520 & \text{mm} \\ A_g &= 180000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 114400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 298 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 156 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 298 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 355 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

4.2 Sentido corto de la sección

$$\begin{aligned} N_{\text{ramas}} &= 2 & \#3 \\ s &= 100 & \text{mm} \\ bc &= 220 & \text{mm} \\ A_g &= 180000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 114400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 126 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 66 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 126 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 142 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

REVISIÓN CUANTÍA MÍNIMA EN COLUMNAS C.21.3.5.7

1. Propiedades de la sección

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

2. Determinación L_o

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

3. Determinación cuantía volumétrica

$$\begin{aligned}L_{\text{estribo cerrado}} &= 1320 & \text{mm} \\L_{\text{estribo sencillo}} &= 0 & \text{mm} \\N^{\circ}_{\text{ramales}} &= 2 \\ \phi_{\text{est}} &= \#3 \\ N^{\circ}_{\text{estribos/m}} &= 10 \\ V_{\text{acero}} &= 1676400 & \text{mm}^3 \\ V_{\text{conc}} &= 196349541 & \text{mm}^3 \\ \rho_s &= 0.0085 \\ \rho_{s \text{ mín}} &= 0.0040 & \text{C.21-1} \\ & \text{ok}\end{aligned}$$

DISEÑO A CORTE DE COLUMNAS SEGÚN C.21.3.3.2

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	C19	CL40X60	Top	0.432	54.193	0.047	0.126
CUB	C19	CL40X60	Bottom	0.675	54.193	0.047	0.126
CUB	C22	CL30X60	Top	0.466	54.193	0.000	0.000
CUB	C22	CL30X60	Bottom	0.679	54.193	0.000	0.000
CUB	C25	CL30X60	Top	0.353	54.193	0.042	0.076
CUB	C25	CL30X60	Bottom	0.584	54.193	0.042	0.076
CUB	C30	CL30X60	Top	0.292	54.193	0.038	0.072
CUB	C30	CL30X60	Bottom	0.515	54.193	0.038	0.072
CUB	C35	CL50	Top	0.272	59.031	0.050	0.076
CUB	C35	CL50	Bottom	0.515	59.031	0.050	0.076
CUB	C39	CL40X60	Top	0.292	54.193	0.048	0.097
CUB	C39	CL40X60	Bottom	0.593	54.193	0.048	0.097
CUB	C44	CL40X60	Top	0.253	54.193	0.047	0.078
CUB	C44	CL40X60	Bottom	0.497	54.193	0.047	0.078
CUB	C47	CL30X60	Top	0.305	54.193	0.038	0.066
CUB	C47	CL30X60	Bottom	0.480	54.193	0.038	0.066
CUB	C50	CL30X60	Top	0.301	54.193	0.042	0.065
CUB	C50	CL30X60	Bottom	0.473	54.193	0.042	0.065
CUB	C55	CL30X60	Top	0.257	54.193	0.038	0.060
CUB	C55	CL30X60	Bottom	0.450	54.193	0.038	0.060
CUB	C60	CL50	Top	0.248	59.031	0.051	0.065
CUB	C60	CL50	Bottom	0.443	59.031	0.051	0.065
CUB	C64	CL40X60	Top	0.262	54.193	0.049	0.083
CUB	C64	CL40X60	Bottom	0.522	54.193	0.049	0.083

Verificación de cuantías mínimas y máximas en vigas

f'_c (MPa)	f_y (MPa)	Dimensiones (cm)	d' (cm)	ρ_{min}	A_{smin} (cm ²)	ρ_{max}	A_{smax} (cm ²)
21	420	30 x 50	6	0.0033	4.40	0.016	21.04
21	420	20 x 50	6	0.0033	2.93	0.016	14.03
21	420	25 x 50	6	0.0033	3.67	0.016	17.53
21	420	45 x 50	6	0.0033	6.60	0.016	31.56

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

Barras diferentes

☐ 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

Barras diferentes

☐ 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

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de vigas

101/Cubierta N.E +3.10

B=0.30 H=0.50 L=5.83			B=0.30 H=0.50 L=5.10			B=0.45 H=0.50 L=8.23		
Mu=-5.64 As =5.94 As(r)=4.46			Mu=-5.80 As =9.46 As(r)=4.46	Mu=-4.68 As =9.46 As(r)=4.46		Mu=-6.78 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=-8.10 As =7.92 As(r)=6.68	Mu=-9.72 As =9.66 As(r)=6.68
Mu=1.88 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=3.59 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=1.93 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=1.56 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=1.39 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=2.26 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=2.70 As =7.92 As(r)=6.68	Mu=5.37 As =5.94 As(r)=6.68	Mu=3.24 As =7.92 As(r)=6.68
Vu=-5.57		Vu=5.89	Vu=-4.28		Vu=5.82	Vu=-8.10		Vu=7.27

B=0.30 H=0.50 L=7.08			B=0.30 H=0.50 L=6.87		
Mu=-8.27 As =7.68 As(r)=5.09			Mu=-7.87 As =5.94 As(r)=4.83	Mu=-8.96 As =5.94 As(r)=5.54	Mu=-7.40 As =5.94 As(r)=4.53
Mu=2.76 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=3.37 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=2.62 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=2.99 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=4.48 As =6.39 As(r)=4.46	Mu=2.47 As =5.94 As(r)=4.46
Vu=-8.42		Vu=7.77	Vu=-8.15		Vu=6.42

103/Cubierta N.E +3.10

B=0.30 H=0.50 L=1.02			B=0.30 H=0.50 L=8.56			B=0.30 H=0.50 L=0.99		
Mu=-0.07 As =1.49 As(r)=4.46			Mu=-1.52 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=-7.25 As =5.94 As(r)=4.46		Mu=-7.24 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=-1.53 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=-0.08 As =5.94 As(r)=4.46
Mu=0.00 As =1.49 As(r)=4.46	Mu=0.00 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.30 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=2.42 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=3.29 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=2.41 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.31 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.00 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.00 As =5.94 As(r)=4.46
Vu=1.22		Vu=1.69	Vu=-4.84		Vu=4.83	Vu=-1.68		Vu=-1.21

104/Cubierta N.E +3.10

B=0.30 H=0.50 L=1.07			B=0.30 H=0.50 L=8.66			B=0.30 H=0.50 L=1.03		
Mu=-0.00 As =1.49 As(r)=4.46			Mu=-3.47 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=-5.56 As =5.94 As(r)=4.46		Mu=-5.75 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=-3.47 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=-0.00 As =4.45 As(r)=4.46
Mu=0.13 As =1.49 As(r)=4.46	Mu=0.00 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.69 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=1.85 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=1.61 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=1.92 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.69 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.00 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.13 As =4.45 As(r)=4.46
Vu=2.61		Vu=3.10	Vu=-3.14		Vu=3.19	Vu=-3.10		Vu=-2.60

102/Cubierta N.E +3.10

B=0.30 H=0.50 L=1.02			B=0.30 H=0.50 L=8.56			B=0.30 H=0.50 L=0.99		
Mu=-0.00 As =2.37 As(r)=4.46			Mu=-4.58 As =9.46 As(r)=4.46	Mu=-12.19 As =9.46 As(r)=7.68		Mu=-8.92 As =9.46 As(r)=5.51	Mu=-2.70 As =9.46 As(r)=4.46	Mu=-0.00 As =9.46 As(r)=4.46
Mu=0.09 As =1.49 As(r)=4.46	Mu=0.00 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.92 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=4.06 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=5.16 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=2.97 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.54 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.00 As =5.94 As(r)=4.46	Mu=0.05 As =5.94 As(r)=4.46
Vu=3.94		Vu=4.41	Vu=-9.24		Vu=4.70	Vu=2.55		Vu=2.07

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de vigas

106/Cubierta N.E +3.10

B=0.20 H=0.50 L=7.13			B=0.20 H=0.50 L=7.13		
Mu=-1.09 As =3.96 As(r)=2.97			Mu=-1.88 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=-2.01 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=-0.96 As =3.96 As(r)=2.97
Mu=0.38 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.94 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.63 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.67 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=1.24 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.50 As =3.96 As(r)=2.97
Vu=-1.11		Vu=1.33	Vu=-1.57		Vu=1.21

105/Cubierta N.E +3.10

B=0.20 H=0.50 L=5.93			B=0.20 H=0.50 L=5.10		
Mu=-0.77 As =3.96 As(r)=2.97			Mu=-1.14 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=-1.28 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=-1.01 As =3.96 As(r)=2.97
Mu=0.71 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=1.18 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.38 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.43 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.26 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.34 As =3.96 As(r)=2.97
Vu=-1.07		Vu=1.35	Vu=-0.97		Vu=0.83

107/Cubierta N.E +3.10

B=0.25 H=0.50 L=5.94			B=0.25 H=0.50 L=5.10		
Mu=-3.86 As =5.94 As(r)=3.71			Mu=-3.29 As =5.94 As(r)=3.71	Mu=-3.86 As =5.94 As(r)=3.71	Mu=-3.29 As =5.94 As(r)=3.71
Mu=2.03 As =8.55 As(r)=3.84	Mu=10.16 As =8.55 As(r)=6.40	Mu=2.03 As =8.55 As(r)=3.84	Mu=2.03 As =8.55 As(r)=3.84	Mu=10.16 As =8.55 As(r)=6.40	Mu=2.03 As =8.55 As(r)=3.84
Vu=-7.90		Vu=7.81	Vu=-7.90		Vu=7.81

108/Cubierta N.E +3.10

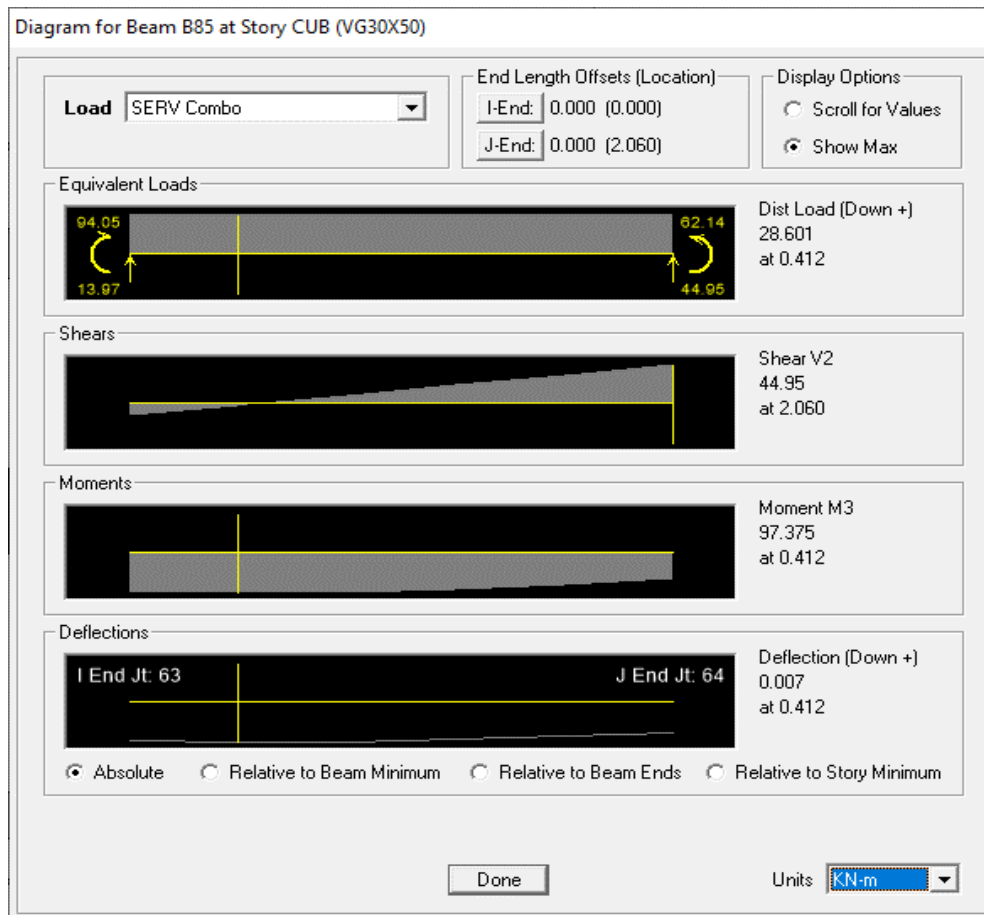
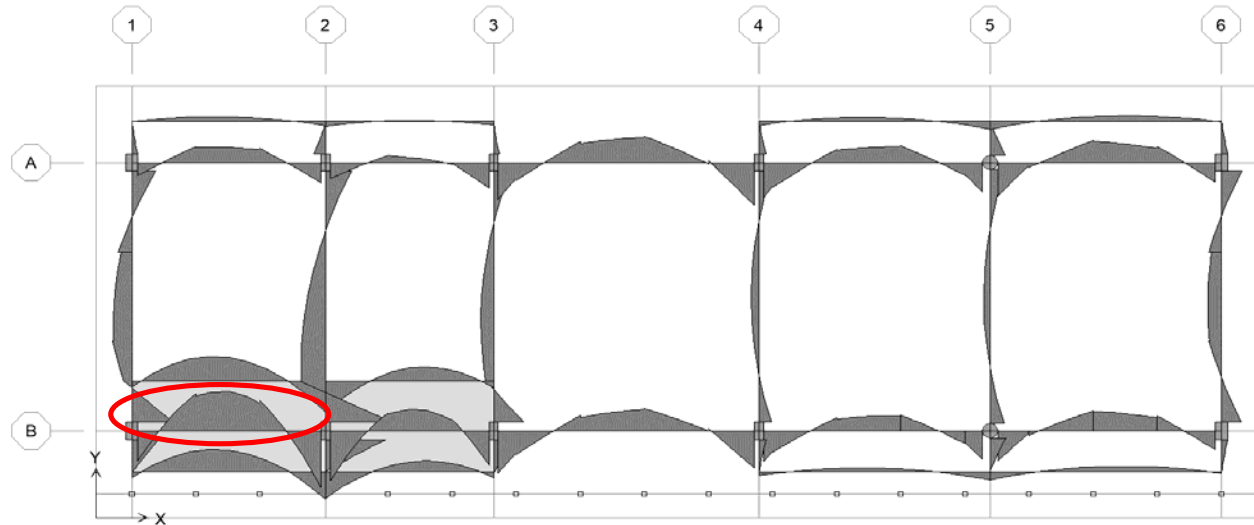
B=0.20 H=0.50 L=5.93			B=0.20 H=0.50 L=5.10		
Mu=-0.84 As =3.96 As(r)=2.97			Mu=-2.62 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=-2.12 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=-0.82 As =3.96 As(r)=2.97
Mu=0.52 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.52 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.87 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.42 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=2.92 As =3.96 As(r)=2.97	Mu=0.73 As =3.96 As(r)=2.97
Vu=0.56		Vu=-1.26	Vu=2.94		Vu=-2.37

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	45 x 50	6	2 #3 c./ 15	11.41	13.12	24.53
21	420	30 x 50	6	2 #3 c./ 15	7.60	13.12	20.72
21	420	25 x 50	6	2 #3 c./ 15	6.34	13.12	19.46
21	420	20 x 50	6	2 #3 c./ 15	5.07	13.12	18.19

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x50
Nivel: Cubierta



1. Calculo del factor λ_{Δ}

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

$\xi =$ **2.00** (Para 5 años o mas)
 $\rho' =$ 0.0120
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.25**

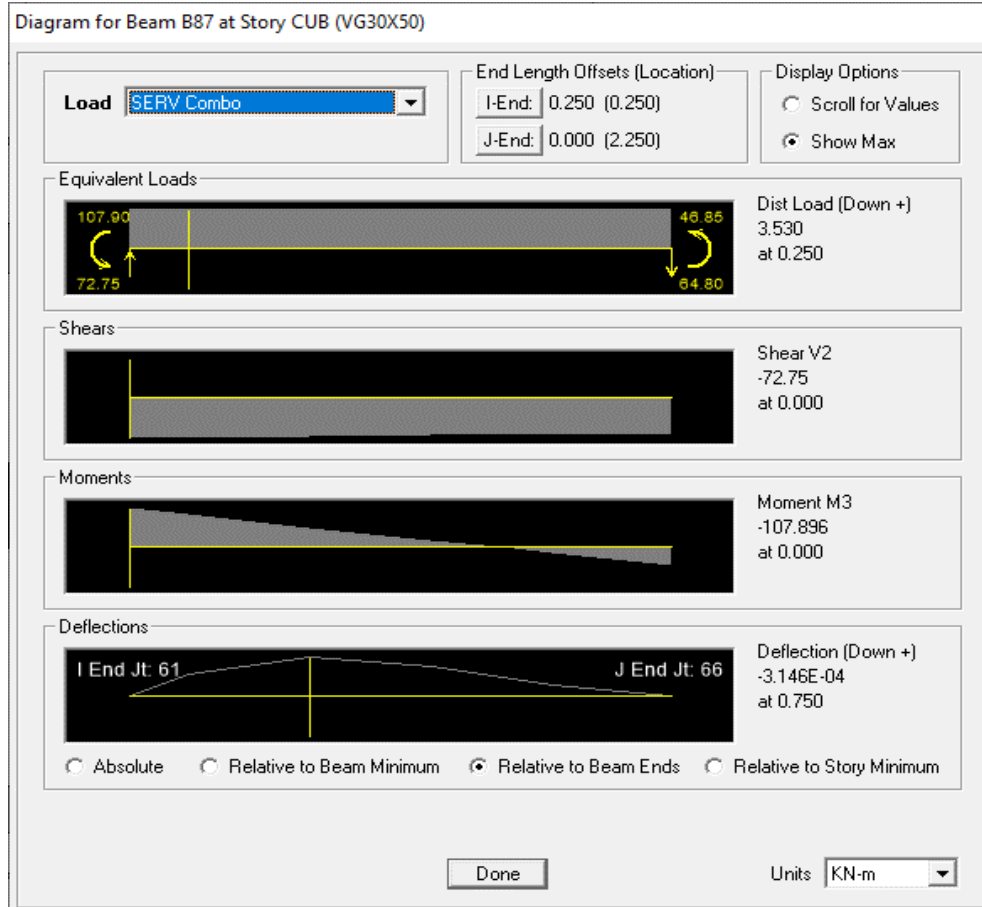
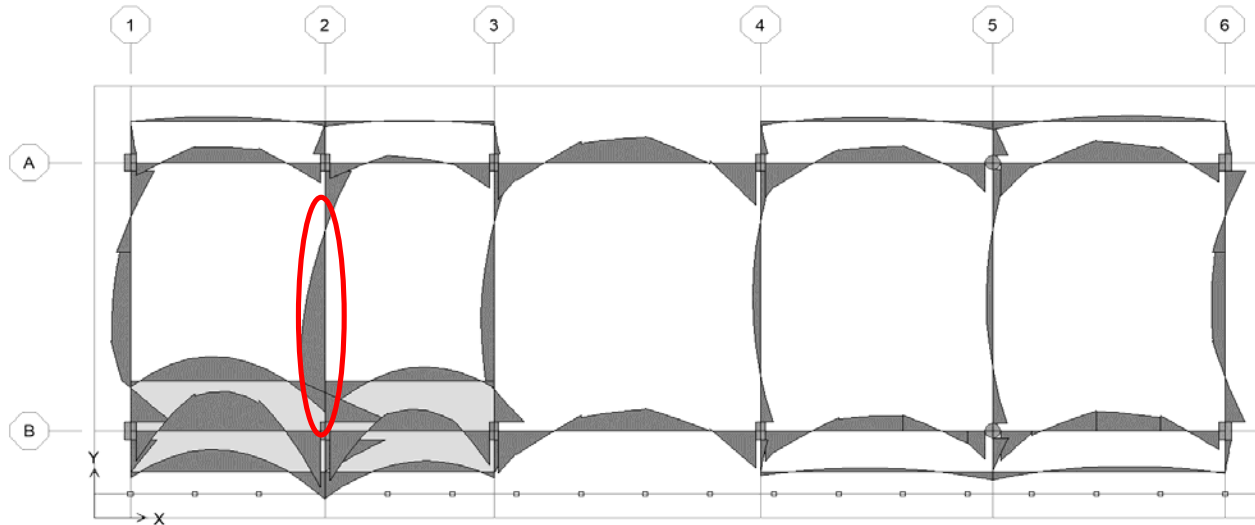
2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	500
Ie/Ig	-	0.52
Ie	mm ⁴	1.6.E+09
Mcr	N.mm	3.6.E+07
Ma	N.mm	9.7.E+07
Ig	mm⁴	3.13.E+09
Icr	mm ⁴	1.6.E+09
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	250
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **0.91** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.07** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 1.21 **cm**
 $L =$ **6.00** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.25$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x50
Nivel: Cubierta



1. Calculo 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**

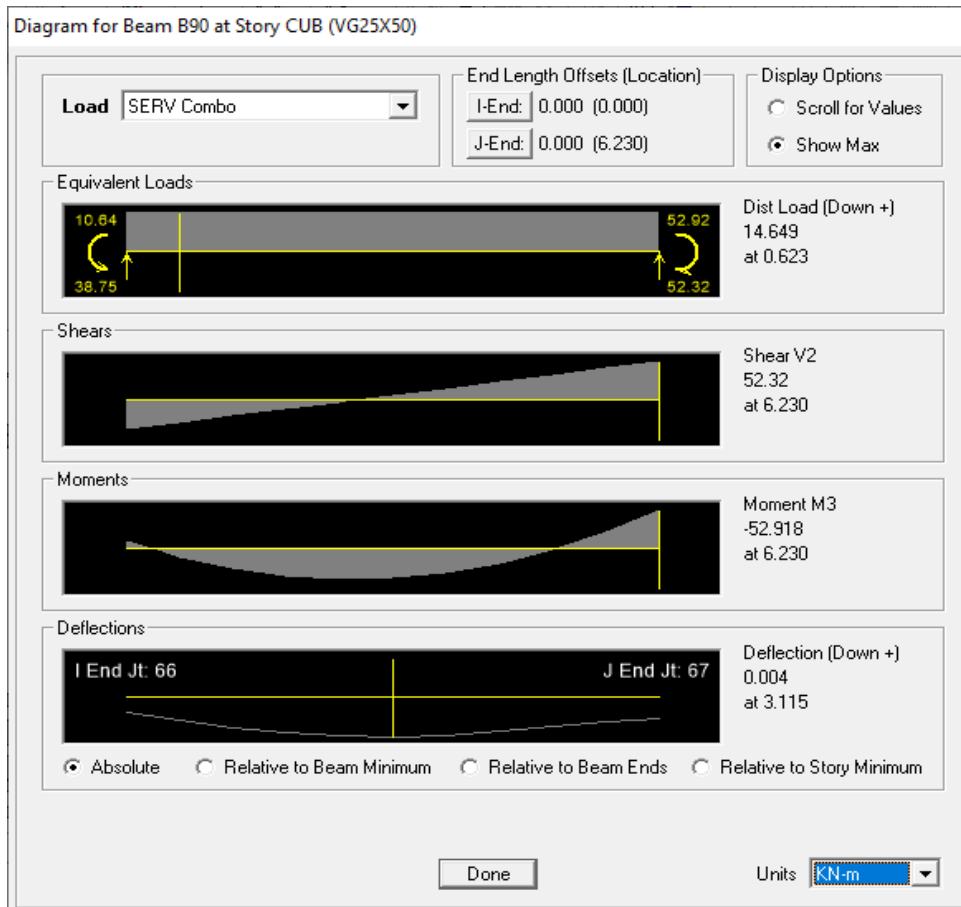
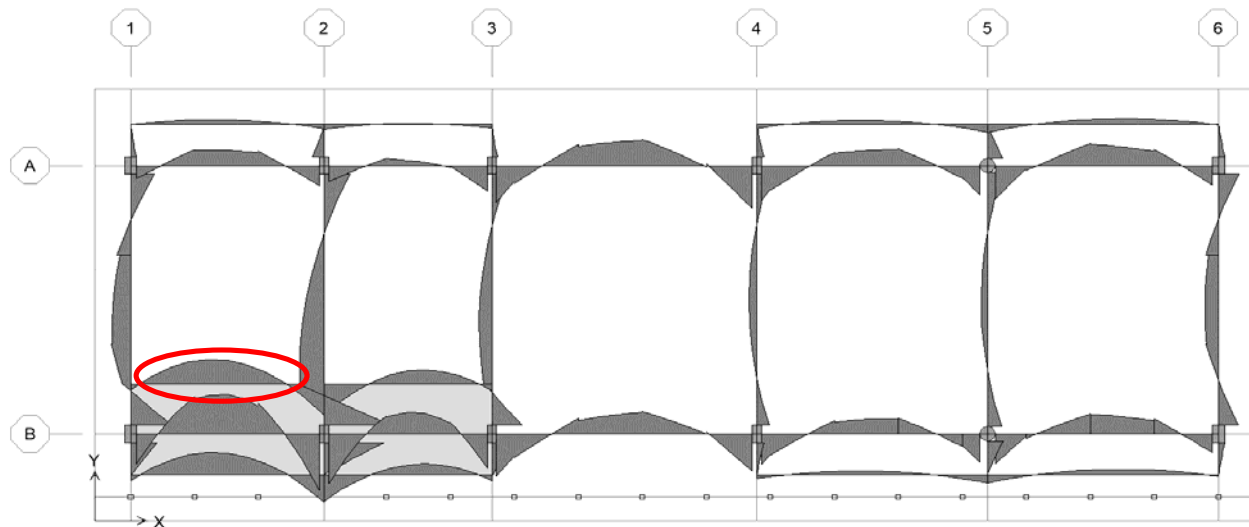
2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	500
Ie/Ig	-	0.52
Ie	mm ⁴	1.6.E+09
Mcr	N.mm	3.6.E+07
Ma	N.mm	1.1.E+08
Ig	mm⁴	3.13.E+09
Icr	mm ⁴	1.6.E+09
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	250
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **0.48** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.05** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 0.87 **cm**
 $L =$ **8.66** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.80$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 25x50
Nivel: Cubierta



1. Calculo del factor λ_{Δ}

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

$\xi =$ **2.00** (Para 5 años o mas)
 $\rho' =$ 0.0160
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.11**

2. Cálculo deflexión definitiva

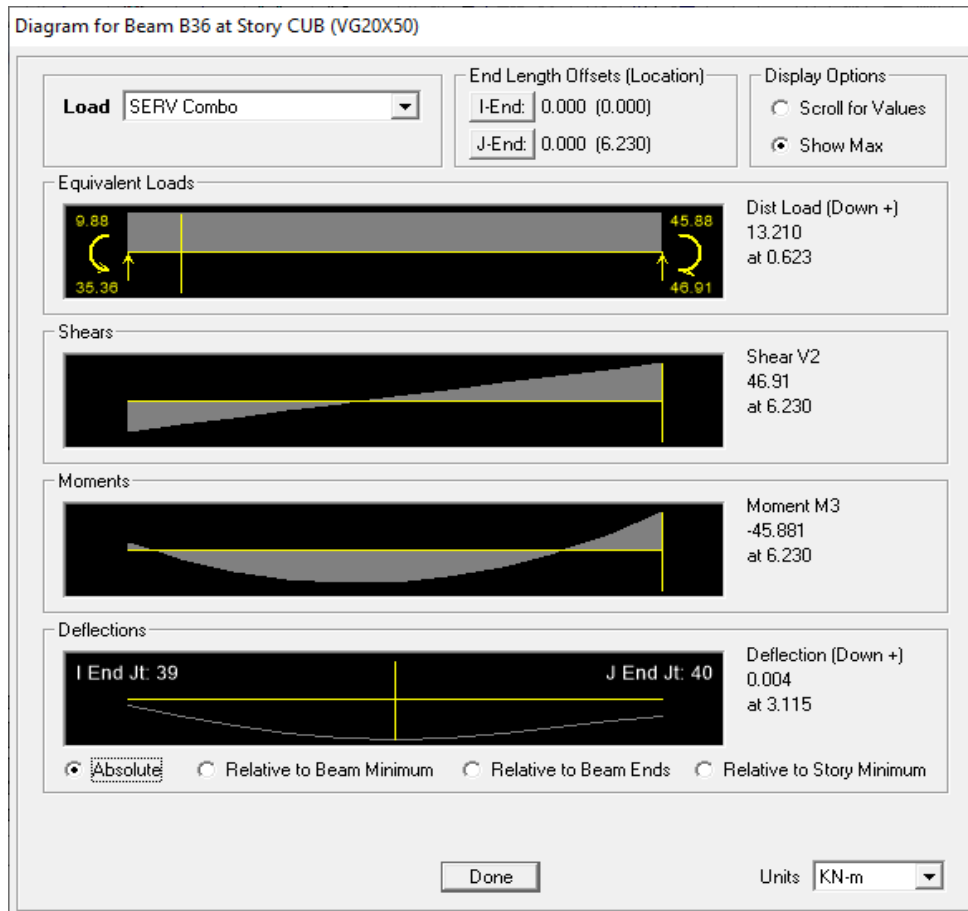
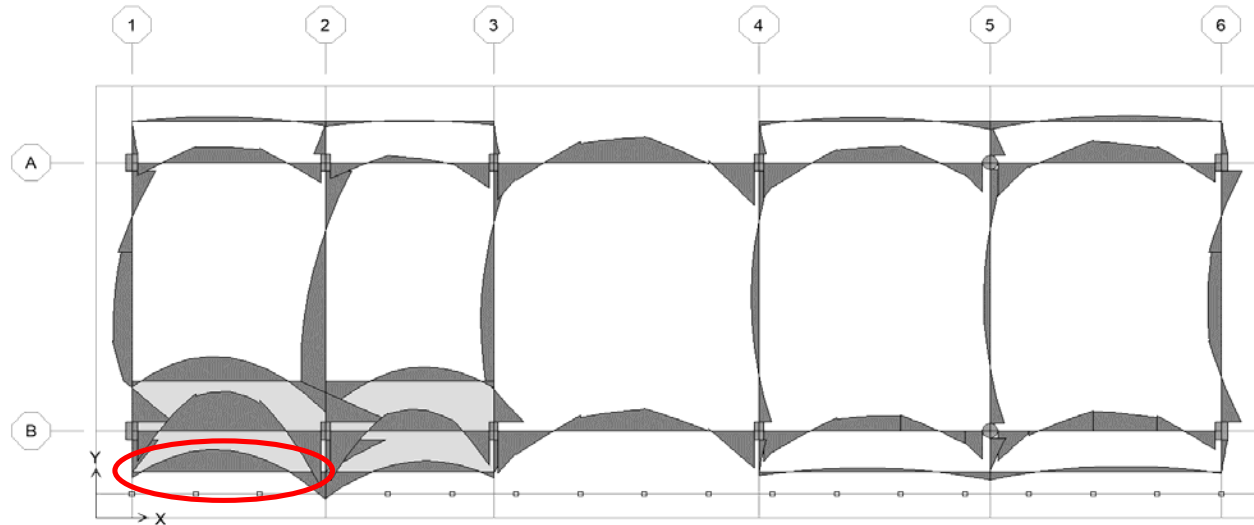
MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	250
h=	mm	500
Ie/Ig	-	0.59
Ie	mm ⁴	1.5.E+09
Mcr	N.mm	3.0.E+07
Ma	N.mm	5.2.E+07
Ig	mm⁴	2.60.E+09
Icr	mm ⁴	1.3.E+09
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	250
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **0.63** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.04** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 0.74 **cm**
 $L =$ **6.00** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.25$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 20x50

Nivel: Cubierta



1. Calculo del factor λ_{Δ}

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

$\xi =$ **2.00** (Para 5 años o mas)
 $\rho' =$ 0.0120
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.25**

2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	500
Ie/Ig	-	0.75
Ie	mm ⁴	2.3.E+09
Mcr	N.mm	3.6.E+07
Ma	N.mm	4.5.E+07
Ig	mm⁴	3.13.E+09
Icr	mm ⁴	1.6.E+09
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	250
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **0.40** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.05** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 0.55 **cm**
 $L =$ **6.00** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.25$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

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

Proyecto

I.E San Onofre - Cocina
Análisis de fuerzas de viento

enero 26 / 2021

Aprobó

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:

3.8

Tipo de Cubierta del Elemento:

Cubiertas

Longitud del Elemento (m):

Cubiertas de una pendiente

Ancho Aferente del Elemento (m):

2.20

15.00

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

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

Ángulo de la Cubierta (°)

35.90

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

5.05

Grupo de Uso de la Estructura:

125

Región de la Estructura (m):

IV

Rugosidad del Terreno:

Región sin huracanes

Categoría de Exposición:

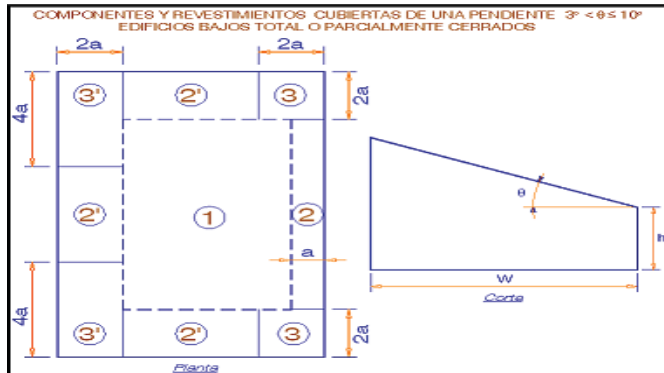
Rugosidad D

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):

2.20

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

1.20

Área Efectiva contra Viento (m²):

1.61

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

3.8

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

15.2

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

35.9

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):

35

Factor de Dirección de Viento (Kd):

0.85

Uso de la Estructura (grupo):

IV

Tipo de Región de la Estructura (Clase):

Región sin huracanes

Factor de Importancia (I):

1.15

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

Proyecto

**I.E San Onofre - Cocina
Análisis de fuerzas de viento**

enero 26 / 2021

Aprobó

Rugosidad de Terreno :	Rugosidad D
Altura de la Estructura por encima del Terreno (Z) (m):	3.8
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):	2.28
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):	164.67
Factor de Respuesta del Entorno (Q) (-):	0.893
Intensidad de Turbulencia a la Altura zb (Izb) (-):	0.192
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):	23.758
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):	73.882
Factor de Efecto Ráfaga (G) (-):	0.873



Memorias de cálculo

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

Proyecto

I.E San Onofre - Cocina
Análisis de fuerzas de viento

Aprobó

Coeficiente de Presión Interna (GCpi+) (-): 0.55

Coeficiente de Presión Interna (GCpi-) (-): -0.55

a (m): 1.52

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)	-20.835
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	60.435
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-121.905
Zona 2	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-40.635
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-20.835
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	60.435
Zona 2'	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-134.908
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-53.638
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-20.835
Zona 3	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	60.435
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-157.886
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-76.616
Zona 3'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-20.835
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	60.435
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-165.717
Zona 3'	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-84.447
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-20.835
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	60.435
Zona 3'	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-222.311
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-141.041

*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	0.109 = 0.003 + 0.090 + 0.016	0.018	0.004
CUB	C1	PTE150X150	0.045 = 0.004 + 0.036 + 0.004	0.002	0.000
CUBM	C2	PTE150X150	0.097 = 0.003 + 0.071 + 0.022	0.015	0.006
CUB	C2	PTE150X150	0.043 = 0.004 + 0.033 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C3	PTE150X150	0.096 = 0.003 + 0.071 + 0.022	0.015	0.006
CUB	C3	PTE150X150	0.043 = 0.004 + 0.033 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C4	PTE150X150	0.114 = 0.003 + 0.089 + 0.022	0.018	0.006
CUB	C4	PTE150X150	0.045 = 0.004 + 0.036 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C5	PTE150X150	0.112 = 0.003 + 0.088 + 0.021	0.018	0.006
CUB	C5	PTE150X150	0.045 = 0.004 + 0.036 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C6	PTE150X150	0.116 = 0.003 + 0.092 + 0.021	0.018	0.006
CUB	C6	PTE150X150	0.045 = 0.004 + 0.036 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C7	PTE150X150	0.105 = 0.003 + 0.081 + 0.021	0.016	0.006
CUB	C7	PTE150X150	0.044 = 0.004 + 0.035 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C8	PTE150X150	0.073 = 0.003 + 0.049 + 0.021	0.011	0.006
CUB	C8	PTE150X150	0.040 = 0.005 + 0.030 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C9	PTE150X150	0.081 = 0.004 + 0.054 + 0.022	0.011	0.006
CUB	C9	PTE150X150	0.040 = 0.006 + 0.029 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C10	PTE150X150	0.097 = 0.004 + 0.071 + 0.022	0.015	0.006
CUB	C10	PTE150X150	0.044 = 0.005 + 0.034 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C11	PTE150X150	0.118 = 0.003 + 0.094 + 0.021	0.019	0.006
CUB	C11	PTE150X150	0.047 = 0.004 + 0.038 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C12	PTE150X150	0.102 = 0.004 + 0.077 + 0.021	0.016	0.006
CUB	C12	PTE150X150	0.046 = 0.005 + 0.036 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C13	PTE150X150	0.103 = 0.004 + 0.077 + 0.022	0.016	0.006
CUB	C13	PTE150X150	0.047 = 0.005 + 0.037 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C14	PTE150X150	0.122 = 0.003 + 0.097 + 0.021	0.019	0.006
CUB	C14	PTE150X150	0.050 = 0.004 + 0.040 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C15	PTE150X150	0.116 = 0.003 + 0.091 + 0.021	0.019	0.006
CUB	C15	PTE150X150	0.050 = 0.004 + 0.040 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C16	PTE150X150	0.093 = 0.004 + 0.068 + 0.021	0.015	0.006
CUB	C16	PTE150X150	0.048 = 0.005 + 0.037 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C17	PTE150X150	0.107 = 0.004 + 0.080 + 0.023	0.017	0.006
CUB	C17	PTE150X150	0.050 = 0.005 + 0.039 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C18	PTE150X150	0.131 = 0.003 + 0.111 + 0.017	0.022	0.004
CUB	C18	PTE150X150	0.055 = 0.004 + 0.045 + 0.005	0.002	0.000
CUBM	C19	PTE150X150	0.390 = 0.023 + 0.342 + 0.026	0.083	0.015
CUBM	C20	PTE150X150	0.381 = 0.019 + 0.341 + 0.021	0.076	0.031
CUBM	C21	PTE150X150	0.384 = 0.019 + 0.343 + 0.022	0.076	0.037
CUBM	C22	PTE150X150	0.362 = 0.022 + 0.325 + 0.015	0.079	0.026
CUBM	C23	PTE150X150	0.342 = 0.020 + 0.322 + 0.000	0.072	0.025
CUBM	C24	PTE150X150	0.348 = 0.022 + 0.324 + 0.003	0.074	0.022
CUBM	C26	PTE150X150	0.405 = 0.022 + 0.333 + 0.050	0.076	0.040
CUBM	C27	PTE150X150	0.433 = 0.017 + 0.365 + 0.051	0.076	0.044
CUBM	C28	PTE150X150	0.415 = 0.017 + 0.372 + 0.027	0.077	0.036
CUBM	C29	PTE150X150	0.426 = 0.021 + 0.345 + 0.061	0.074	0.047
CUBM	C31	PTE150X150	0.349 = 0.023 + 0.325 + 0.001	0.078	0.022
CUBM	C32	PTE150X150	0.388 = 0.019 + 0.340 + 0.029	0.073	0.037
CUBM	C33	PTE150X150	0.383 = 0.019 + 0.343 + 0.021	0.073	0.033
CUBM	C34	PTE150X150	0.366 = 0.023 + 0.327 + 0.016	0.077	0.026

Steel Column Design - Capacity Check Output

Story Level	Column Line	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	C36	PTE150X150	0.392 = 0.022 + 0.334 + 0.037	0.077	0.038
CUBM	C37	PTE150X150	0.390 = 0.018 + 0.354 + 0.019	0.077	0.036
CUBM	C38	PTE150X150	0.408 = 0.019 + 0.347 + 0.042	0.079	0.040
CUBM	C39	PTE150X150	0.400 = 0.023 + 0.339 + 0.038	0.091	0.020
CUBM	C40	PTE150X150	0.347 = 0.024 + 0.293 + 0.029	0.076	0.017
CUBM	C41	PTE150X150	0.329 = 0.021 + 0.284 + 0.024	0.067	0.034
CUBM	C42	PTE150X150	0.331 = 0.021 + 0.287 + 0.023	0.067	0.039
CUBM	C43	PTE150X150	0.321 = 0.024 + 0.281 + 0.017	0.072	0.028
CUBM	C44	PTE150X150	0.301 = 0.021 + 0.279 + 0.001	0.066	0.027
CUBM	C45	PTE150X150	0.311 = 0.023 + 0.282 + 0.006	0.068	0.024
CUBM	C47	PTE150X150	0.370 = 0.017 + 0.185 + 0.167	0.069	0.046
CUBM	C48	PTE150X150	0.369 = 0.020 + 0.289 + 0.059	0.063	0.049
CUBM	C49	PTE150X150	0.341 = 0.020 + 0.291 + 0.030	0.063	0.039
CUBM	C50	PTE150X150	0.379 = 0.016 + 0.119 + 0.243	0.066	0.052
CUBM	C52	PTE150X150	0.310 = 0.025 + 0.283 + 0.002	0.070	0.023
CUBM	C53	PTE150X150	0.340 = 0.021 + 0.287 + 0.032	0.064	0.041
CUBM	C54	PTE150X150	0.330 = 0.021 + 0.288 + 0.022	0.063	0.036
CUBM	C55	PTE150X150	0.325 = 0.024 + 0.285 + 0.016	0.067	0.028
CUBM	C57	PTE150X150	0.351 = 0.023 + 0.286 + 0.042	0.066	0.042
CUBM	C58	PTE150X150	0.331 = 0.020 + 0.289 + 0.022	0.064	0.040
CUBM	C59	PTE150X150	0.355 = 0.021 + 0.288 + 0.046	0.066	0.043
CUBM	C60	PTE150X150	0.362 = 0.025 + 0.295 + 0.041	0.077	0.022

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	0.035 = 0.000 + 0.035 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B2	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B3	PT100X150	0.034 = 0.000 + 0.034 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B4	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B5	PT100X150	0.033 = 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	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B10	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B11	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B12	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B13	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B14	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B15	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B16	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B17	PT100X150	0.033 = 0.000 + 0.033 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B18	PT100X150	0.035 = 0.000 + 0.035 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B19	PT100X150	0.032 = 0.000 + 0.032 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B20	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.004	0.000
CUBM	B21	PT100X150	0.024 = 0.000 + 0.024 + 0.000	0.004	0.000
CUBM	B22	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B23	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.005	0.000

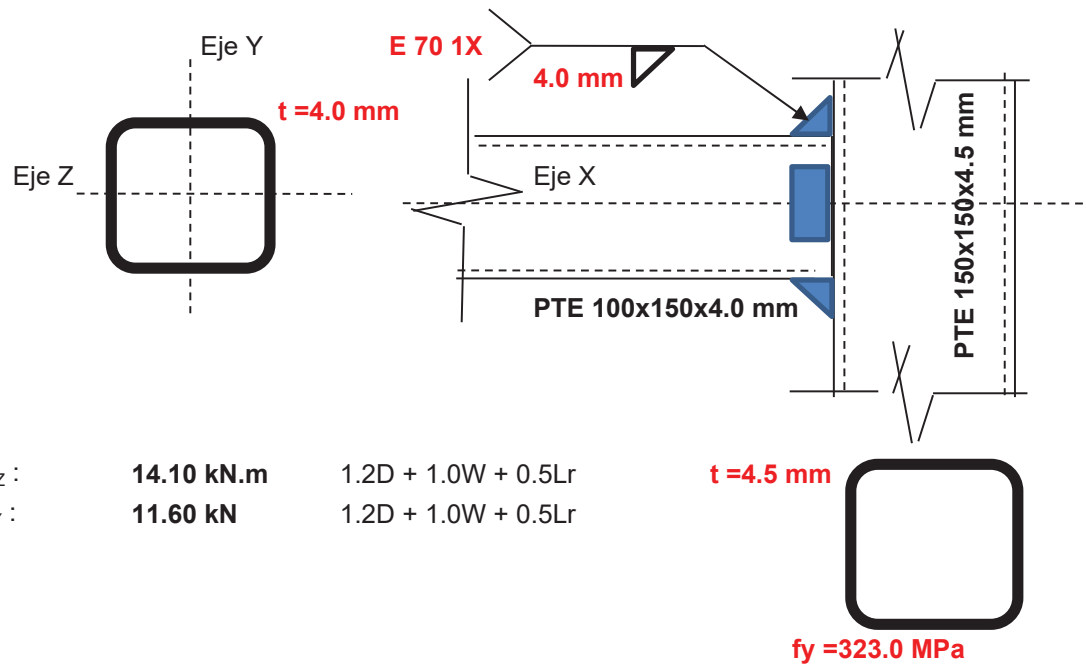
Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	B24	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B25	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B26	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B27	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.004	0.000
CUBM	B28	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.004	0.000
CUBM	B29	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.004	0.000
CUBM	B30	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B31	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B32	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B33	PT100X150	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B34	PT100X150	0.024 = 0.000 + 0.024 + 0.000	0.004	0.000
CUBM	B35	PT100X150	0.032 = 0.000 + 0.032 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B40	PT100X150	0.285 = 0.000 + 0.285 + 0.000	0.044	0.000
CUBM	B41	PT100X150	0.244 = 0.000 + 0.244 + 0.000	0.038	0.000
CUBM	B42	PT100X150	0.248 = 0.000 + 0.248 + 0.000	0.039	0.000
CUBM	B43	PT100X150	0.272 = 0.000 + 0.272 + 0.000	0.042	0.000
CUBM	B44	PT100X150	0.269 = 0.000 + 0.269 + 0.000	0.042	0.000
CUBM	B45	PT100X150	0.276 = 0.000 + 0.276 + 0.000	0.043	0.000
CUBM	B46	PT100X150	0.260 = 0.000 + 0.260 + 0.000	0.040	0.000
CUBM	B47	PT100X150	0.201 = 0.000 + 0.201 + 0.000	0.032	0.000
CUBM	B48	PT100X150	0.189 = 0.000 + 0.189 + 0.000	0.030	0.000
CUBM	B49	PT100X150	0.239 = 0.000 + 0.239 + 0.000	0.037	0.000
CUBM	B50	PT100X150	0.274 = 0.000 + 0.274 + 0.000	0.043	0.000
CUBM	B51	PT100X150	0.245 = 0.000 + 0.245 + 0.000	0.038	0.000
CUBM	B52	PT100X150	0.240 = 0.000 + 0.240 + 0.000	0.037	0.000
CUBM	B53	PT100X150	0.272 = 0.000 + 0.272 + 0.000	0.042	0.000
CUBM	B54	PT100X150	0.260 = 0.000 + 0.260 + 0.000	0.040	0.000
CUBM	B55	PT100X150	0.220 = 0.000 + 0.220 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B56	PT100X150	0.232 = 0.000 + 0.232 + 0.000	0.036	0.000
CUBM	B57	PT100X150	0.288 = 0.000 + 0.288 + 0.000	0.045	0.000
CUBM	B64	PT100X150	0.057 = 0.000 + 0.057 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B65	PT100X150	0.057 = 0.000 + 0.057 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B67	PT100X150	0.074 = 0.000 + 0.074 + 0.000	0.012	0.000
CUBM	B68	PT100X150	0.048 = 0.000 + 0.048 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B70	PT100X150	0.057 = 0.000 + 0.057 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B71	PT100X150	0.039 = 0.000 + 0.039 + 0.000	0.006	0.000
CUBM	B72	PT100X150	0.104 = 0.000 + 0.104 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B73	PT100X150	0.062 = 0.000 + 0.062 + 0.000	0.010	0.000
CUBM	B75	PT100X150	0.097 = 0.000 + 0.097 + 0.000	0.016	0.000
CUBM	B76	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.069 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B77	PT100X150	0.086 = 0.000 + 0.086 + 0.000	0.013	0.000
CUBM	B78	PT100X150	0.057 = 0.000 + 0.057 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B80	PT100X150	0.082 = 0.000 + 0.082 + 0.000	0.013	0.000
CUBM	B81	PT100X150	0.036 = 0.000 + 0.036 + 0.000	0.006	0.000
CUBM	B82	PT100X150	0.097 = 0.000 + 0.097 + 0.000	0.016	0.000
CUBM	B84	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.069 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B85	PT100X150	0.075 = 0.000 + 0.075 + 0.000	0.012	0.000
CUBM	B86	PTE100X250	0.385 = 0.000 + 0.385 + 0.000	0.054	0.000
CUBM	B87	PTE100X250	0.364 = 0.000 + 0.364 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B88	PTE100X250	0.368 = 0.000 + 0.368 + 0.000	0.052	0.000
CUBM	B89	PTE100X250	0.365 = 0.000 + 0.365 + 0.000	0.051	0.000

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	B90	PTE100X250	0.359 = 0.000 + 0.359 + 0.000	0.050	0.000
CUBM	B91	PTE100X250	0.364 = 0.000 + 0.364 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B93	PTE100X250	0.364 = 0.000 + 0.364 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B94	PTE100X250	0.365 = 0.000 + 0.365 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B95	PTE100X250	0.365 = 0.000 + 0.365 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B96	PTE100X250	0.364 = 0.000 + 0.364 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B98	PTE100X250	0.365 = 0.000 + 0.365 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B99	PTE100X250	0.364 = 0.000 + 0.364 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B100	PTE100X250	0.364 = 0.000 + 0.364 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B101	PTE100X250	0.364 = 0.000 + 0.364 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B103	PTE100X250	0.364 = 0.000 + 0.364 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B104	PTE100X250	0.365 = 0.000 + 0.365 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B105	PTE100X250	0.365 = 0.000 + 0.365 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B106	PTE100X250	0.386 = 0.000 + 0.386 + 0.000	0.054	0.000
CUBM	B107	PT100X150	0.065 = 0.000 + 0.065 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B108	PT100X150	0.061 = 0.000 + 0.061 + 0.000	0.010	0.000
CUBM	B110	PT100X150	0.080 = 0.000 + 0.080 + 0.000	0.013	0.000
CUBM	B111	PT100X150	0.053 = 0.000 + 0.053 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B113	PT100X150	0.061 = 0.000 + 0.061 + 0.000	0.010	0.000
CUBM	B114	PT100X150	0.046 = 0.000 + 0.046 + 0.000	0.007	0.000
CUBM	B115	PT100X150	0.116 = 0.000 + 0.116 + 0.000	0.019	0.000
CUBM	B116	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.069 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B118	PT100X150	0.106 = 0.000 + 0.106 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B119	PT100X150	0.078 = 0.000 + 0.078 + 0.000	0.012	0.000
CUBM	B120	PT100X150	0.094 = 0.000 + 0.094 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B121	PT100X150	0.063 = 0.000 + 0.063 + 0.000	0.010	0.000
CUBM	B123	PT100X150	0.088 = 0.000 + 0.088 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B124	PT100X150	0.042 = 0.000 + 0.042 + 0.000	0.007	0.000
CUBM	B125	PT100X150	0.106 = 0.000 + 0.106 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B127	PT100X150	0.074 = 0.000 + 0.074 + 0.000	0.012	0.000
CUBM	B128	PT100X150	0.082 = 0.000 + 0.082 + 0.000	0.013	0.000
CUBM	B135	PT100X150	0.427 = 0.000 + 0.427 + 0.000	0.051	0.000
CUBM	B136	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B137	PT100X150	0.410 = 0.000 + 0.410 + 0.000	0.049	0.000
CUBM	B138	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B139	PT100X150	0.400 = 0.000 + 0.400 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B140	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B141	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B142	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B143	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B144	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B145	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B146	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B147	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B148	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B149	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B150	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B151	PT100X150	0.405 = 0.000 + 0.405 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B152	PT100X150	0.427 = 0.000 + 0.427 + 0.000	0.051	0.000

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



1- Revisión de Soldadura en Filete :

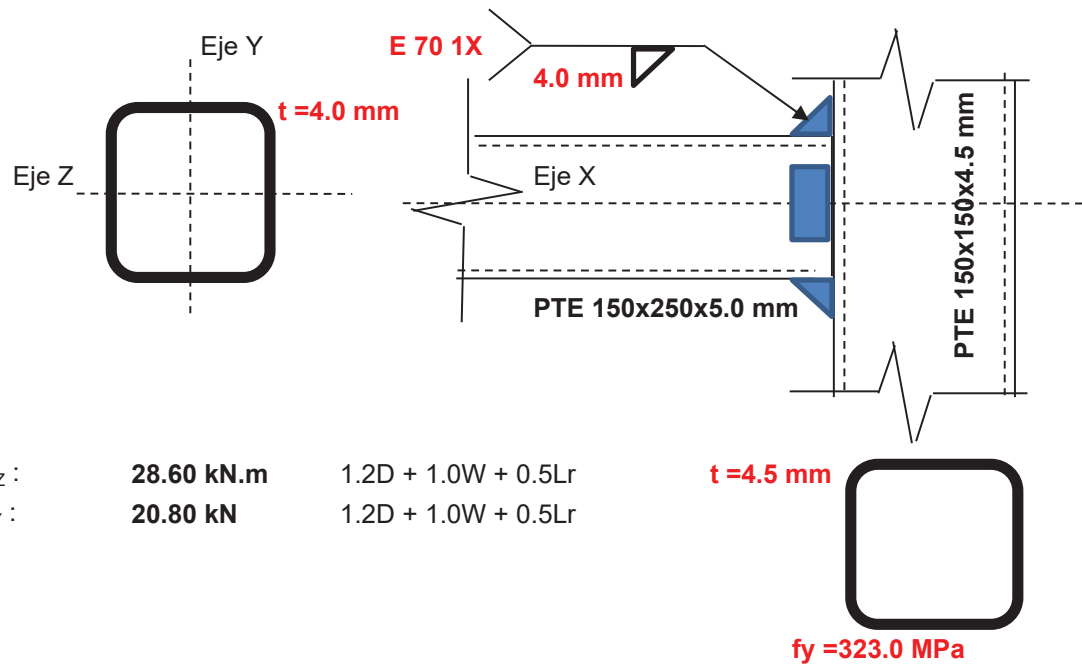
$C=T :$ 141.00 kN
 $\phi F_w :$ 245.74 kN **Ok**

2- Falla por distorsión del cordón :

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

$\phi Mn :$ **35.97 kN.m** **Ok**

REVISIÓN CONEXIÓN VIGA PTE150x250x5.0 mm - COL. 150X150X5.0 mm CONEXIÓN TIPO T



$M_{uZ} :$ **28.60 kN.m** 1.2D + 1.0W + 0.5Lr
 $V_{uY} :$ **20.80 kN** 1.2D + 1.0W + 0.5Lr

1- Revisión de Soldadura en Filete :

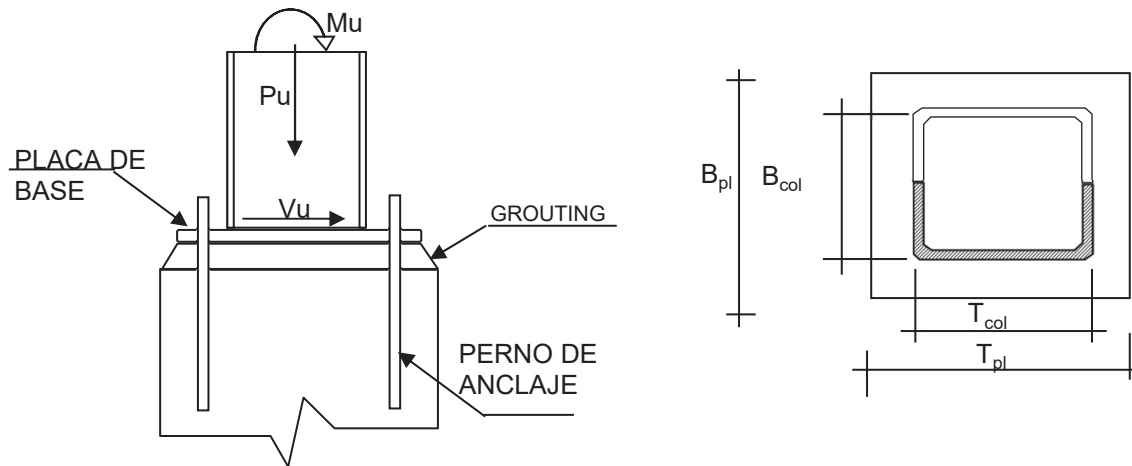
$C=T :$ 190.67 kN
 $\phi F_w :$ 491.49 kN **Ok**

2- Falla por distorsión del cordón :

$\beta :$ 1.0
 $B/2:$ 75.00 mm
 $B/t:$ 37.5

$\phi Mn :$ **35.97 kN.m** **Ok**

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



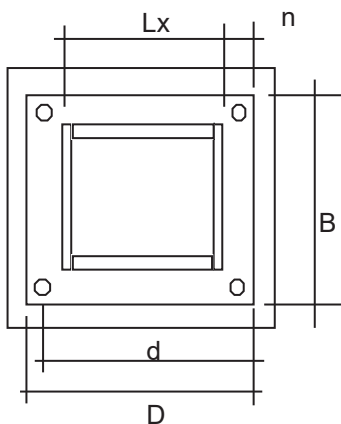
PARAMETROS

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

CARGAS Ultimas

$P_u =$	0.92 t
$M_u =$	0.00 t/m
$V_u =$	0.03 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



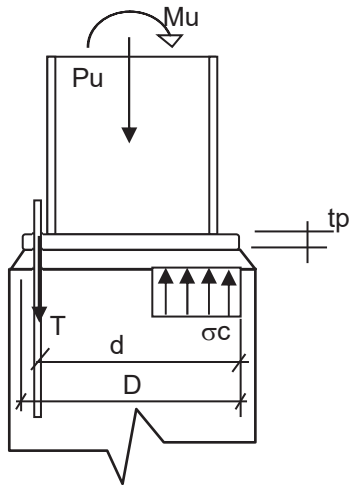
$\phi_c =$	0.65
$P_u =$	920.0 kg

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

$$A_1 = 7.93 \text{ cm}^2$$

$B =$	38.0 cm
$D =$	25.0 cm
$A_1 =$	950 cm ² ok

DISEÑO DE LA PLACA:



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

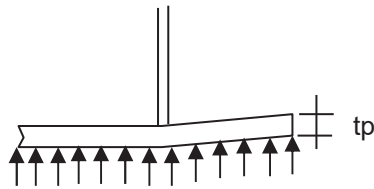
d= 20.0 cm
n= 5.0 cm
e= 0.1 cm

$\sigma_c \text{ max} = 1.0 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_c \text{ min} = 0.9 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_c \text{ borde col} = 1.0 \text{ kg/cm}^2$

Tu= 220.07 kg

Mu placa= 470 kg-cm

FLEXION EN LA PLACA:



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

tp= 0.13 cm

Capacidad plastica

Pl= 1/4 in
0.64 cm

DISEÑO DE PERNOS DE ANCLAJE:

Los pernos se diseñaran para tomar las tensiones

$V_u \text{ (kgf)} = 30 \text{ kg}$

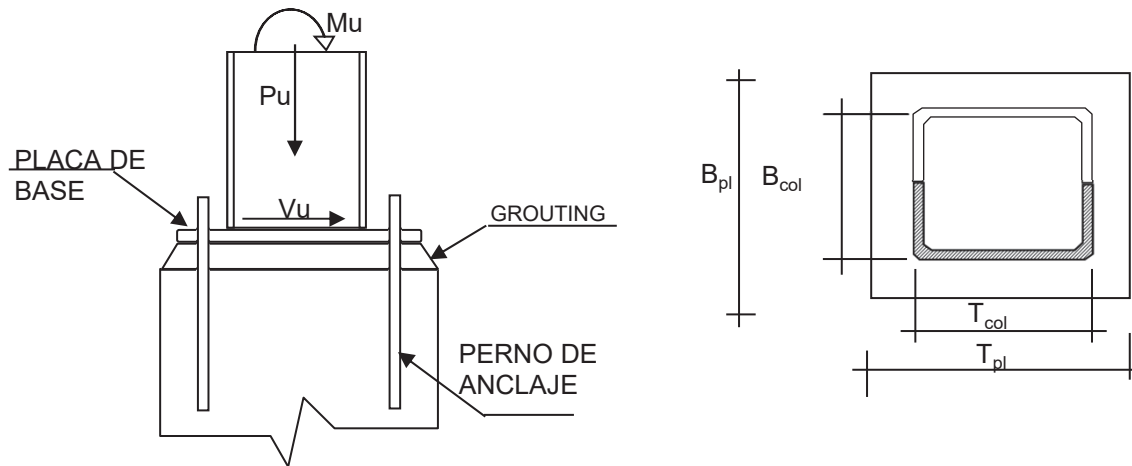
Número de pernos: 2 a Corte

Diametro de los pernos: 5/8 B-7

Longitud mínima (mm) : 127

stancia mínima al borde (mm): 111

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



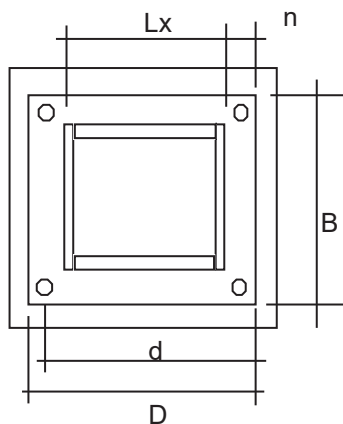
PARAMETROS

Lx col=	15.0 cm	Lado de la columna
f'c=	210 kg/cm ²	Resistencia Pedestal
Fy=	3500 kg/cm ²	
ø=	0.9	

CARGAS Ultimas

Pu=	3.60 t
Mu=	1.08 t/m
Vu=	1.79 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



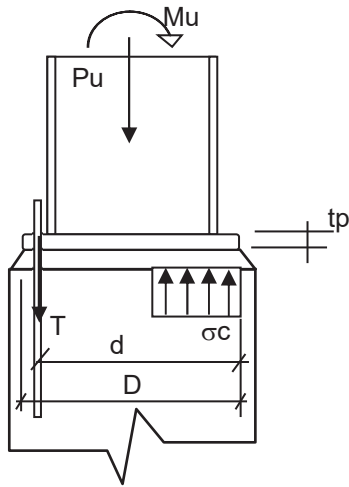
φc=	0.65
Pu =	3600.0 kg

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

$$A_1 = 31.03 \text{ cm}^2$$

B=	25.0 cm
D=	20.0 cm
A ₁ =	500 cm ² ok

DISEÑO DE LA PLACA:



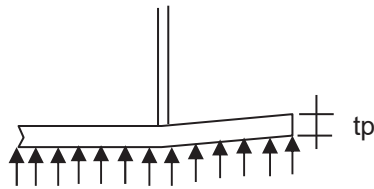
$$e = \frac{M_u}{P_u} \Rightarrow \begin{array}{ll} d = & 20.0 \text{ cm} \\ n = & 2.5 \text{ cm} \\ e = & 30.0 \text{ cm} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \sigma_c \text{ max} = & 72.0 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ min} = & -57.6 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ borde col} = & 55.8 \text{ kg/cm}^2 \end{array}$$

$$T_u = 256.00 \text{ kg}$$

$$M_u \text{ placa} = 5203 \text{ kg-cm}$$

FLEXION EN LA PLACA:



$$tp = \sqrt{\frac{4 M_u}{\phi \cdot f_y \cdot B}}$$

$$tp = 0.51 \text{ cm}$$

Capacidad plastica

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

DISEÑO DE PERNOS DE ANCLAJE:

Los pernos se diseñaran para tomar las tensiones

$$V_u \text{ (kgf)} = 1790 \text{ kg}$$

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

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

$$\text{Longitud mínima (mm)} : 178$$

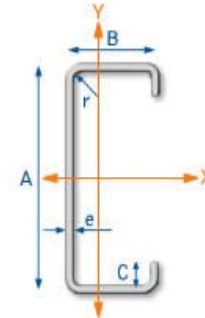
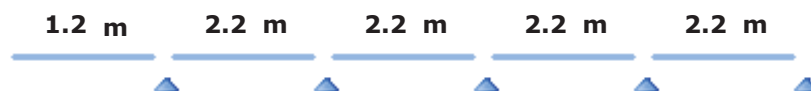
$$\text{stancia mínima al borde (mm): } 156$$

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): -222

Viento en presión (kg/m²): 60

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

Correas de Cubiertas

Proyecto

I.E El San Onofre - Cocina
Diseño de correas de cubierta

enero 26 / 2021

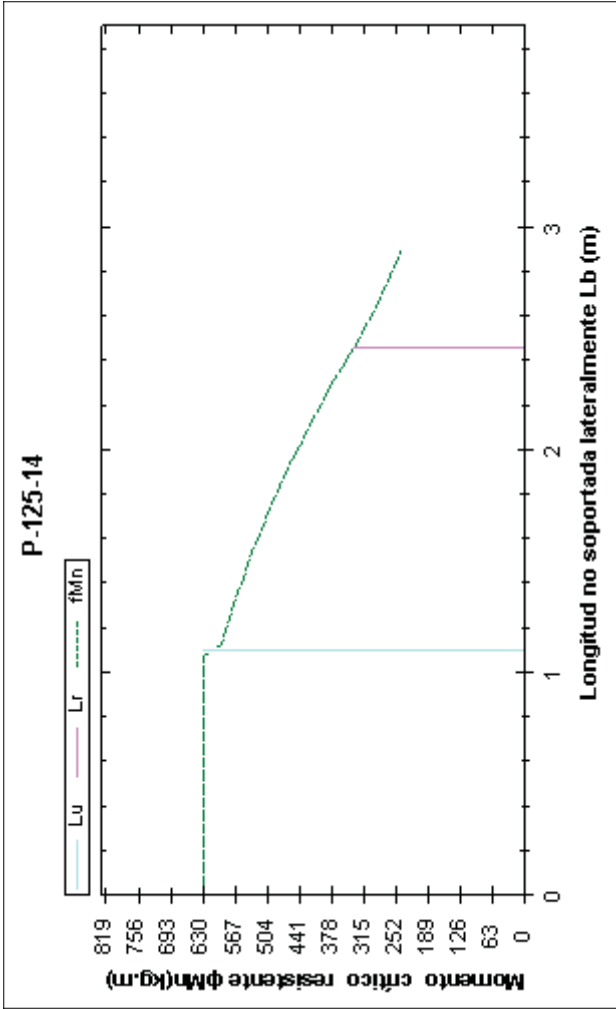
Aprobó

Selección: P-125-14

Designación	Peso negro Kg/m	Momento último Mu (kg-m)	Cortante último Vu (kg)	$(M_{ux}/\phi M_{nx}) + (M_{uy}/\phi M_{ny})$	$(M_{ux}/\phi M_{nx})^2 + (V_{ux}/\phi V_{nx})^2$	$0.91(P/P_n) + (M/M_{nxo})$
P-125-14	3.77	269.18	696.53	0.72	0.47	1.16
P-150-14	4.16	268.93	697.15	0.54	0.26	0.98
P-100-12	4.2	268.91	697.22	0.73	0.5	1.02
P-6-14	4.63	268.63	697.9	0.41	0.16	0.87
P-125-12	4.71	268.58	698.03	0.6	0.33	0.89
P-100-11	5.04	268.36	698.55	0.64	0.38	0.84
P3-6-14	5.08	268.34	698.61	0.37	0.14	0.84
P-150-12	5.2	268.26	698.81	0.44	0.17	0.74
P-8-14	5.42	268.12	699.16	0.28	0.09	0.75
P-125-11	5.65	267.97	699.52	0.52	0.24	0.72
P-6-12	5.78	267.89	699.73	0.33	0.1	0.63
P-9-14	5.82	267.86	699.79	0.24	0.09	0.72
P3-8-14	5.88	267.82	699.89	0.25	0.08	0.73
P-10-14	6.22	267.6	700.43	0.21	0.09	0.7
P-150-11	6.24	267.59	700.46	0.33	0.09	0.79
P3-9-14	6.28	267.56	700.52	0.21	0.08	0.71
P3-6-12	6.36	267.51	700.65	0.28	0.08	0.6
P3-10-14	6.68	267.3	701.16	0.19	0.08	0.69
P-8-12	6.78	267.24	701.32	0.22	0.05	0.54
P-6-11	6.94	267.14	701.57	0.28	0.07	0.5
P-12-14	7.02	267.09	701.7	0.17	0.1	0.68
P-9-12	7.28	266.92	702.11	0.19	0.04	0.51
P3-8-12	7.35	266.87	702.22	0.19	0.04	0.52
P3-12-14	7.48	266.79	702.43	0.16	0.1	0.67
P3-6-11	7.63	266.69	702.67	0.23	0.05	0.46
P-10-12	7.78	266.6	702.91	0.17	0.03	0.49
P-14-14	7.82	266.57	702.97	0.16	0.13	0.68
P3-9-12	7.85	266.55	703.02	0.17	0.03	0.49
P-8-11	8.14	266.36	703.48	0.19	0.03	0.41
P3-10-12	8.35	266.23	703.81	0.15	0.03	0.48
P-9-11	8.73	265.98	704.42	0.16	0.02	0.38
P-12-12	8.77	265.96	704.48	0.13	0.03	0.47
P3-8-11	8.82	265.92	704.56	0.16	0.02	0.39
P-10-11	9.33	265.59	705.37	0.14	0.02	0.37
P3-12-12	9.35	265.58	705.4	0.12	0.03	0.46
P3-9-11	9.42	265.54	705.51	0.14	0.02	0.37
P-14-12	9.77	265.31	706.07	0.11	0.04	0.46
P3-10-11	10.02	265.15	706.47	0.12	0.01	0.36
P-12-11	10.53	264.82	707.28	0.11	0.01	0.35
P3-12-11	11.22	264.37	708.76	0.1	0.01	0.34
P-14-11	11.72	264.05	709.86	0.1	0.01	0.34

Propiedades Físicas y Geométricas

A (cm):	12.5
B (cm):	5
C (cm):	2
CALIBRE:	14
ESPESOR, e (cm):	0.2
PESO NEGRO (kg/m):	3.77
PESO GALV (kg/m):	3.81
ÁREA BRUTA (cm²):	4.97
ÁREA EFECTIVA (cm²):	4.22
I _x (cm⁴):	117.79
I _{ex} (cm⁴):	117.79
S _x (cm³):	18.85
S _{xe} (cm³):	18.85
I _y (cm⁴):	17.85
I _{ey} (cm⁴):	17.85
S _y (cm³):	5.38
S _{ye} (cm³):	5.28
r _x (cm):	4.87
r _y (cm):	1.90
X _{cg} (cm):	-4.04
Y _{cg} (cm):	0
J (cm⁴):	0.07
C _w (cm⁶):	638.28



Cargas Gravitacionales

Carga muerta - D (kg/m²):	47.1417
Carga viva de cubierta - L _i (kg/m²):	50
Carga de granizo - G (kg/m²):	0
Viento en presión (kg/m²):	60
Viento en succión (kg/m²):	-222

 CORPACERO Pioneros, Líderes y Expertos	Memorias de cálculo	Fecha enero 26 / 2021
	Correas de Cubiertas	
Proyecto		
I.E El San Onofre - Cocina		
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/cm = ycd	w/ CV = y (CV)	w/u	w/cm = ycd	w/ CV = y...	w/ CVp = yCw/
1.4CM+0CV+0W	6.98	0	6.98	78.89	0	0
1.2CM+1.6CV+0W	5.98	8.46	14.45	67.62	95.63	0
1.2CM+1.6CV+0.8W	5.98	8.46	14.45	67.62	95.63	-213.12
1.2CM+0.5CV+1.6W	5.98	2.64	8.63	67.62	29.88	-426.24
1.2CM+1CV+0W	5.98	5.29	11.27	67.62	59.77	0
0.9CM+0CV+1.6W	4.49	0	4.49	50.71	0	-426.24
0.9CM+0CV+0W	4.49	0	4.49	50.71	0	0

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Momento Último Mu(kg m)		Cortante Último Vu(kg)	
	Muy	Mux	Vuy	Vux
1.4CM+0CV+0W	4.22	56.8	3.84	104.91
1.2CM+1.6CV+0W	8.74	122.38	7.95	224.23
1.2CM+1.6CV+0.8W	8.74	163.69	7.95	506.55
1.2CM+0.5CV+1.6W	5.22	-233.98	4.75	696.53
1.2CM+1CV+0W	6.82	94.75	6.2	173.87
0.9CM+0CV+1.6W	2.72	-269.18	2.47	632.08
0.9CM+0CV+0W	2.72	36.51	2.47	67.44

Mux = 269 kg.m
Muy = 9 kg.m
Vux = 697 kg

Diseño: Jairo Andrés Meza

Capacidades de la sección

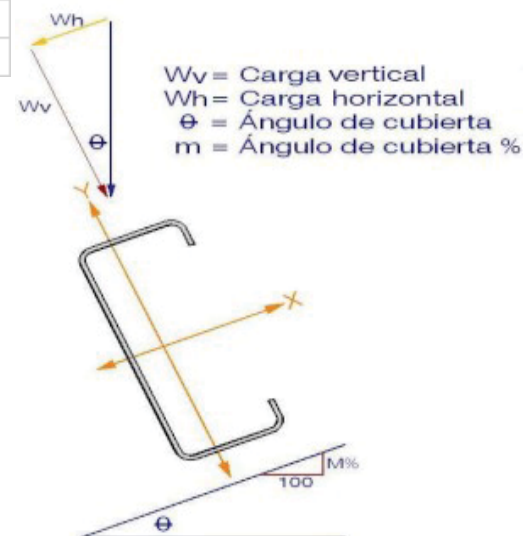
Mnx (kg-m):	660
Mny (kg-m):	185
Mnx (kg-m):	334
Vnx (kg):	4546
Condición de soporte lateral:	1
Lb (m) (Longitud no arriostrada):	2.2
Lu (m):	1.11
Lr (m):	2.46
Cb:	1
Fe (kg/cm ²):	2502
Fc (kg/cm ²):	2375.25
ϕMnx (kg-m):	402.88
ϕMny (kg-m):	175.75

Análisis De Deflexiones

Inercia de la sección Ixe (cm ⁴):	118	
Δy (cm) CV:	0.026	
Δadm (cm) CV: L/240=	0.917	OK
Δy (cm) CM+(CV ó G):	0.02	
Δadm (cm) CM+(CV ó G): L/180=	1.222	OK
Δy (cm) CV en voladizo:	0.093	
Δadm (cm) CV en voladizo: L/180=	-0.667	OK
Δy (cm) CM+(CV ó G) en voladizo:	-0.026	
Δadm (cm) CM+(CV ó G) en voladizo: L/120=	-1	OK

Verificación arrugamiento del alma

t (cm):	0.2	
h (cm):	11.7	
Pn (kg):	1321.92	
Rc:	0.98	
Rc*Pn (kg):	1300.57	
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: I.E San Onofre - 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 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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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: I.E San Onofre - 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 =	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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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	1.50	0.39	0.024	0.173

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	0.173	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: I.E San Onofre - 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>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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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

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

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	0.180	1#3

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

Proyecto: I.E San Onofre - 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 =	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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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	1.50	0.39	0.024	0.173

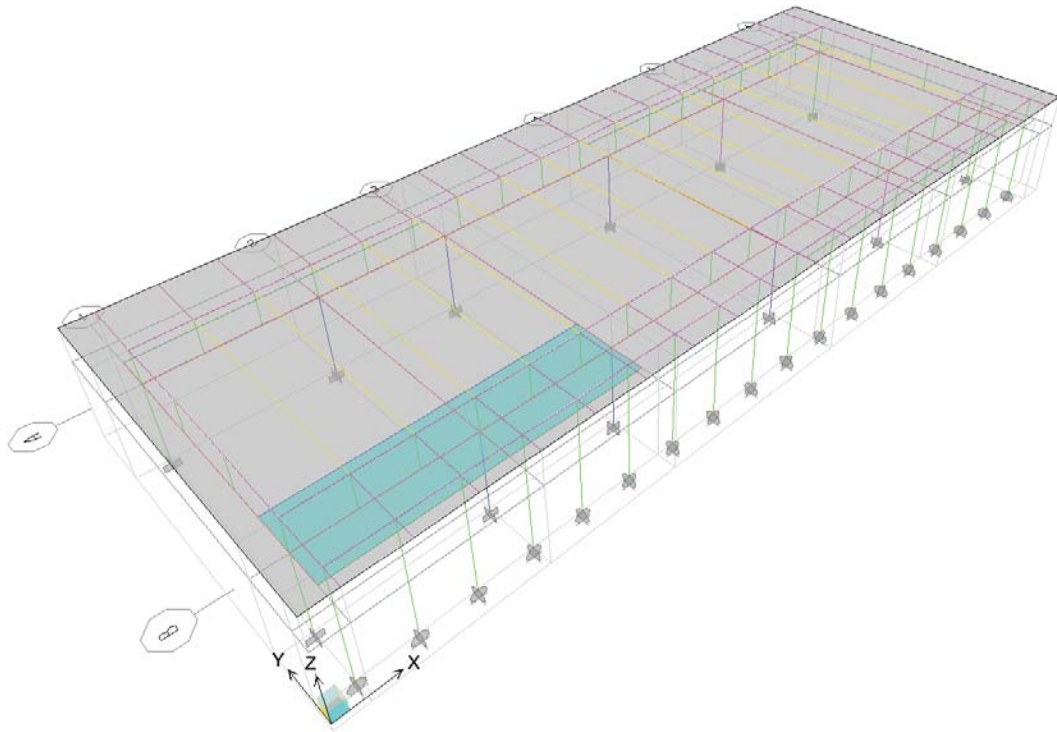
3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

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

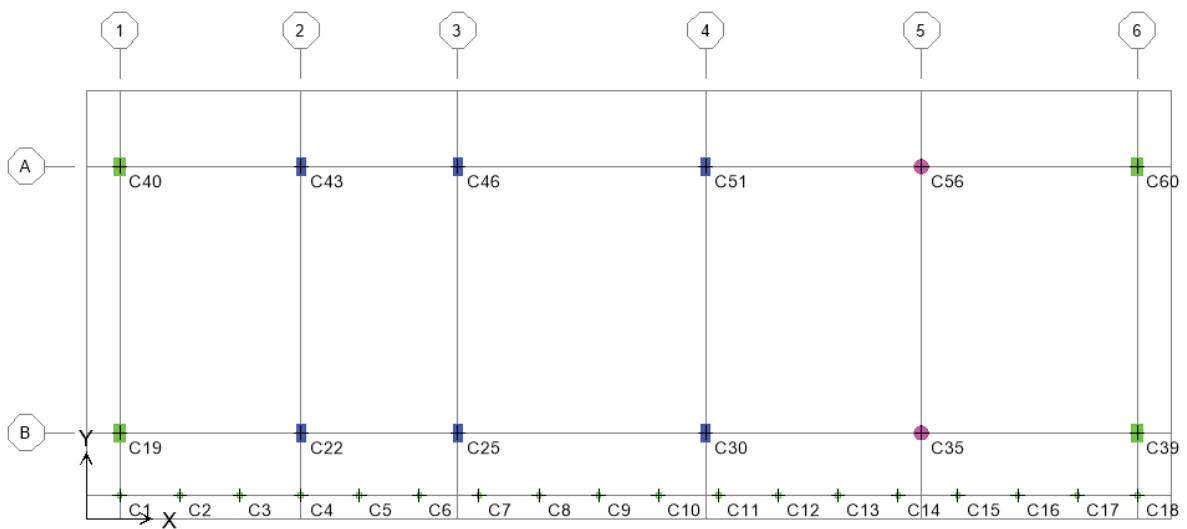
Nivel	Fp (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	As Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.173	0.13	10.0	8.0	6.0	0.67	1#3	0.518	1#3

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

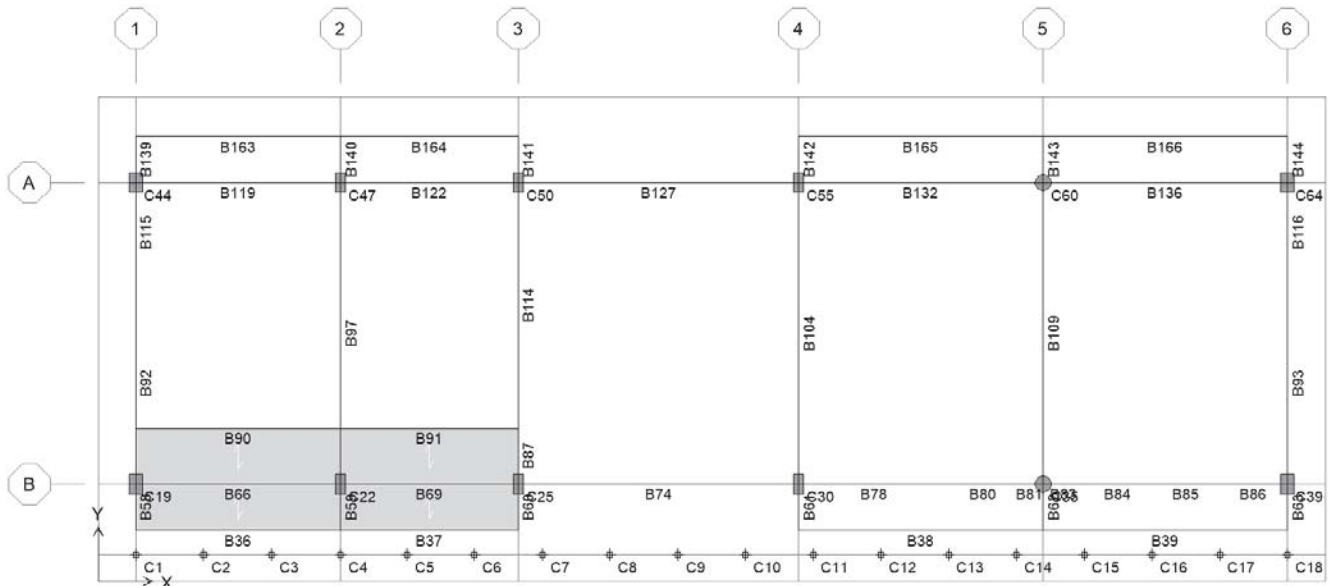
1. Modelo tridimensional



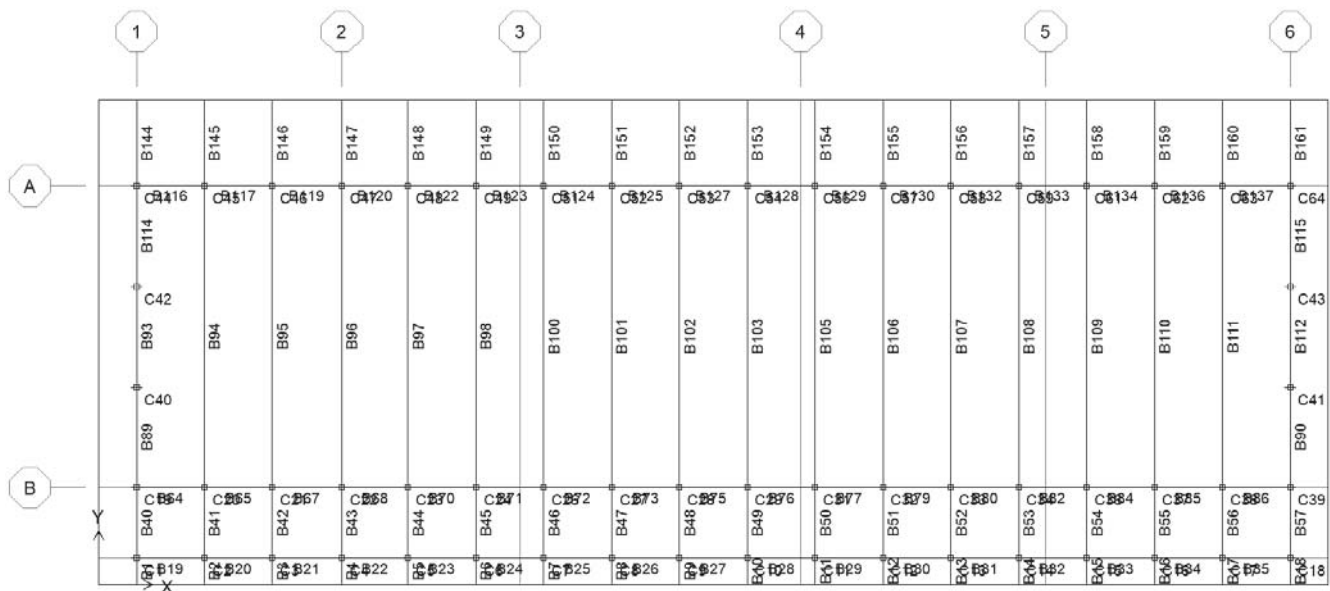
2. Identificación de columnas



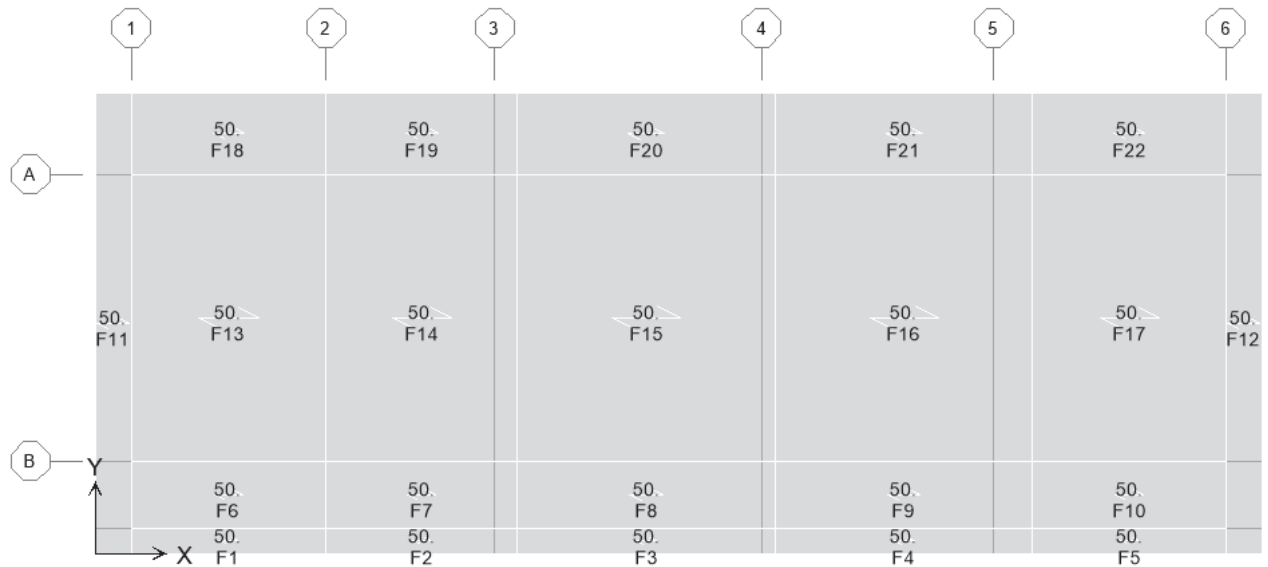
3. Identificación de vigas N.E+3.00



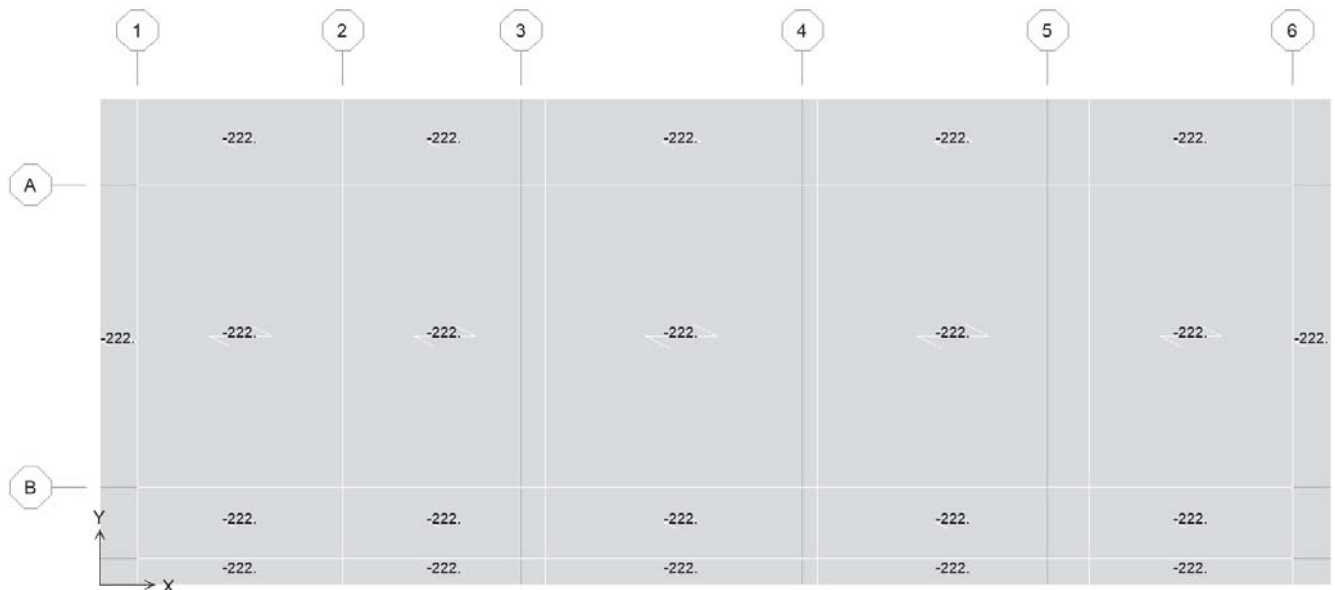
4. Identificación de vigas de cubierta liviana



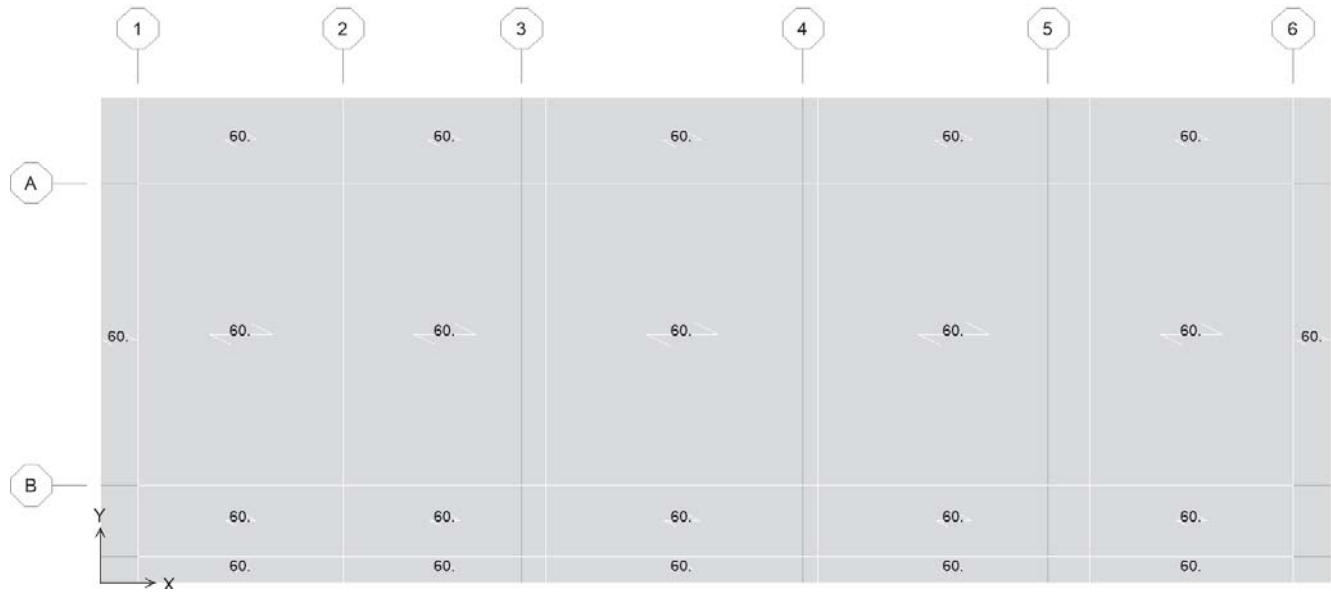
5. Identificación de elementos tipo “floors” cubierta y carga viva aplicada (kgf/m²)



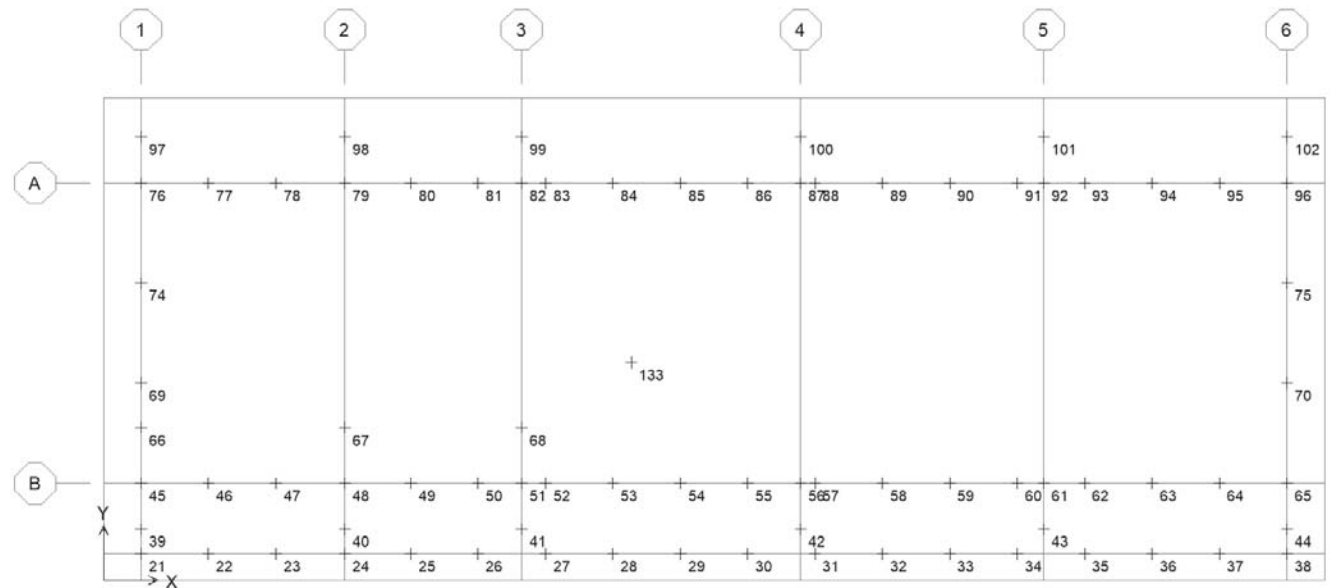
6. Asignación de cargas de viento en succión (kgf/m²)



7. Asignación de cargas de viento en presión (kgf/m²)



8. Identificación de nodos



DATOS DE ENTRADA

1

STORY DATA

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
CUBM	None	1.400	4.500
CUB	None	3.400	3.100
BASE	None		-0.300

2

COORDINATE SYSTEM LOCATION DATA

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

COORDINATE SYSTEM GRID DATA

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	7.380
GLOBAL	X	3	Primary	No	Top	12.780
GLOBAL	X	4	Primary	No	Top	21.310
GLOBAL	X	5	Primary	No	Top	28.740
GLOBAL	X	6	Primary	No	Top	36.170
GLOBAL	X	6'	Sec	No	Top	37.320
GLOBAL	Y	B'	Sec	No	Left	0.000
GLOBAL	Y	B'	Sec	No	Left	0.800
GLOBAL	Y	B	Primary	No	Left	2.950
GLOBAL	Y	A	Primary	No	Left	12.110
GLOBAL	Y	A'	Sec	No	Left	14.710

3

MASS SOURCE DATA

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

Masses Yes Yes

4

DIAPHRAGM MASS DATA

STORY	DIAPHRAGM	MASS-X	MASS-Y	MMI	X-M	Y-M
CUBM	D1	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	18.660	7.277
CUB	D1	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	16.136	6.633

5

ASSEMBLED POINT MASSES

STORY	POINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
CUBM	1	3.451E+01	3.451E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	2	3.842E+01	3.842E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	3	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	4	7.352E+00	7.352E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	5	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	6	7.189E+00	7.189E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	7	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	8	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	9	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	10	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	11	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	12	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	13	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	14	7.270E+00	7.270E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[illegible]

[illegible]

CUB	96	2.944E+02	2.944E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUB	97	9.456E+01	9.456E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUB	98	1.594E+02	1.594E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUB	99	8.460E+01	8.460E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUB	100	1.090E+02	1.090E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUB	101	1.990E+02	1.990E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUB	102	1.090E+02	1.090E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	21	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	22	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	23	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	24	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	25	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	26	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	27	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	28	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	29	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	30	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	31	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	32	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	33	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	34	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	35	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	36	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	37	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	38	3.530E+00	3.530E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	45	9.792E+01	9.792E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	48	7.344E+01	7.344E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	51	7.344E+01	7.344E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	56	7.344E+01	7.344E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	61	8.011E+01	8.011E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	65	9.792E+01	9.792E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	76	9.792E+01	9.792E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	79	7.344E+01	7.344E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	82	7.344E+01	7.344E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	87	7.344E+01	7.344E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	92	8.011E+01	8.011E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	96	9.792E+01	9.792E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUBM	All	5.262E+03	5.262E+03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CUB	All	8.929E+03	8.929E+03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	All	1.056E+03	1.056E+03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Totals	All	1.525E+04	1.525E+04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

6

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	2.96	76	
Column	CONC21	19.85	12	
Beam	A500GRC	6.98	127	0
Beam	CONC21	63.44	46	0
Floor	CONCPL	59.25		

7

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
VG30X50	Beam	36	141.800	47.23	0
CL30X60	Column	6	20.400	8.81	
PTE150X150	Column	76	142.400	2.96	
PT100X150	Beam	111	223.280	3.16	0
PTE100X250	Beam	16	146.560	3.82	0
CL50	Column	2	6.800	3.20	
VG20X50	Beam	8	52.980	12.72	0
CL40X60	Column	4	13.600	7.83	
VG25X50	Beam	2	11.630	3.49	0
CUBM	Floor			44.80	
PL	Floor			14.45	

8

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	1.69	548.977	3.0714	58	
CUBM	Beam	A500GRC	6.98	548.977	12.7142	127	0
CUBM	Floor	CONCPL	44.80	548.977	81.6000		
CUB	Column	A500GRC	1.27	36.053	35.2489	18	
CUB	Column	CONC21	19.85	36.053	550.6012	12	
CUB	Beam	CONC21	63.44	36.053	1759.5263	46	0
CUB	Floor	CONCPL	14.45	36.053	400.8000		
SUM	Column	A500GRC	2.96	585.030	5.0544	76	
SUM	Column	CONC21	19.85	585.030	33.9313	12	
SUM	Beam	A500GRC	6.98	585.030	11.9306	127	0
SUM	Beam	CONC21	63.44	585.030	108.4324	46	0
SUM	Floor	CONCPL	59.25	585.030	101.2710		
TOTAL	All	All	152.47	585.030	260.6196	261	0

9

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

10

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
VG30X50	CONC21	Rectangular		Yes
CL30X60	CONC21	Rectangular	Yes	
PTE150X150	A500GRC	Box/Tube		
PT100X150	A500GRC	Box/Tube		
PTE100X250	A500GRC	Box/Tube		
CL50	CONC21	Circle	Yes	
VG20X50	CONC21	Rectangular		Yes

CL40X60	CONC21	Rectangular	Yes	
VG25X50	CONC21	Rectangular		Yes

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FRAME SECTION NAME	SECTION DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOT	FLANGE THICK BOT
VG30X50	0.5000	0.3000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000
CL30X60	0.6000	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
PTE100X250	0.2500	0.1000	0.0050	0.0050	0.0000	0.0000
CL50	0.5000	0.5000	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000
VG20X50	0.5000	0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
CL40X60	0.6000	0.4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
VG25X50	0.5000	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FRAME SECTION NAME	SECTION AREA	TORSIONAL CONSTANT	MOMENTS OF INERTIA I33	MOMENTS OF INERTIA I22	SHEAR AREAS A2	SHEAR AREAS A3
VG30X50	0.1500	0.0028	0.0031	0.0011	0.1250	0.1250
CL30X60	0.1800	0.0037	0.0054	0.0014	0.1500	0.1500
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
PTE100X250	0.0034	0.0000	0.0000	0.0000	0.0025	0.0010
CL50	0.1963	0.0061	0.0031	0.0031	0.1767	0.1767
VG20X50	0.1000	0.0010	0.0021	0.0003	0.0833	0.0833
CL40X60	0.2400	0.0075	0.0072	0.0032	0.2000	0.2000
VG25X50	0.1250	0.0018	0.0026	0.0007	0.1042	0.1042

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FRAME SECTION NAME	SECTION MODULI S33	SECTION MODULI S22	PLASTIC MODULI Z33	PLASTIC MODULI Z22	RADIUS OF GYRATION R33	RADIUS OF GYRATION R22
VG30X50	0.0125	0.0075	0.0188	0.0113	0.1443	0.0866
CL30X60	0.0180	0.0090	0.0270	0.0135	0.1732	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
PTE100X250	0.0002	0.0001	0.0003	0.0001	0.0883	0.0429
CL50	0.0123	0.0123	0.0208	0.0208	0.1250	0.1250
VG20X50	0.0083	0.0033	0.0125	0.0050	0.1443	0.0577
CL40X60	0.0240	0.0160	0.0360	0.0240	0.1732	0.1155
VG25X50	0.0104	0.0052	0.0156	0.0078	0.1443	0.0722

FRAME SECTION WEIGHTS AND MASSES

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
VG30X50	47232.0000	4723.2000
CL30X60	8812.8000	881.2800
PTE150X150	2956.9588	295.6959
PT100X150	3157.6800	315.7680
PTE100X250	3822.1048	382.2105
CL50	3204.4245	320.4425
VG20X50	12715.2000	1271.5200
CL40X60	7833.6000	783.3600
VG25X50	3489.0000	348.9000

CONCRETE COLUMN DATA

FRAME SECTION NAME	REINF CONFIGURATION LONGIT LATERAL	REINF SIZE/TYPE	NUM BARS 3DIR/2DIR	NUM BARS CIRCULAR	BAR COVER
CL30X60	Rectangular Ties	#5/Design	3/6	N/A	0.0600
CL50	Circular Ties	#9/Design	N/A	15	0.0600
CL40X60	Rectangular Ties	#9/Design	3/6	N/A	0.0600

C O N C R E T E B E A M D A T A

FRAME SECTION NAME	TOP COVER	BOT COVER	TOP LEFT AREA	TOP RIGHT AREA	BOT LEFT AREA	BOT RIGHT AREA
VG30X50	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000
VG20X50	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000
VG25X50	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000

11

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

SHELL SECTION	MATERIAL NAME	SHELL TYPE	LOAD DIST ONE WAY	MEMBRANE THICK	BENDING THICK	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
CUBM	CONCPL	Membrane	Yes	0.0340	0.0340	44796.5395	4479.6540
PL	CONCPL	Membrane	Yes	0.1670	0.1670	14450.0424	1445.0042

12

S T A T I C L O A D C A S E S

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

13

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

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	NSR10	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	NSR10	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	UMBRAL	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	UMBRAL	9.8100
UZ	----	N/A

14

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	1.0700
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
		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
DSTLS1	ADD	MUERTA	Static	1.4000
DSTLS2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
DSTLS3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		WS	Static	1.6000
DSTLS4	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		WS	Static	-1.6000
DSTLS5	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		WP	Static	1.6000
DSTLS6	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		WP	Static	-1.6000
DSTLS7	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		WS	Static	0.8000
DSTLS8	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		WS	Static	-0.8000
DSTLS9	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		WP	Static	0.8000
DSTLS10	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		WP	Static	-0.8000
DSTLS11	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		WS	Static	1.6000
DSTLS12	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		WS	Static	-1.6000
DSTLS13	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		WP	Static	1.6000
DSTLS14	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		WP	Static	-1.6000
DSTLS15	ADD	MUERTA	Static	1.4000
		VIVA	Static	1.0000
		SPX	Spectra	1.0000
DSTLS16	ADD	MUERTA	Static	1.4000
		VIVA	Static	1.0000
		SPY	Spectra	1.0000
DSTLS17	ADD	MUERTA	Static	1.4000
		VIVA	Static	1.0000
		SUX	Spectra	1.0000
DSTLS18	ADD	MUERTA	Static	1.4000
		VIVA	Static	1.0000
		SUY	Spectra	1.0000
DSTLS19	ADD	MUERTA	Static	0.7000
		SPX	Spectra	1.0000
DSTLS20	ADD	MUERTA	Static	0.7000
		SPY	Spectra	1.0000
DSTLS21	ADD	MUERTA	Static	0.7000
		SUX	Spectra	1.0000
DSTLS22	ADD	MUERTA	Static	0.7000

DSTLD1	ADD	SUY	Spectra	1.0000
DSTLD2	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000

15

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: NSR10		3.0500	0.1300	6.4000	0.0510
		3.1000	0.1280	6.4500	0.0500
PERIOD	ACCEL	3.1500	0.1260	6.5000	0.0490
		3.2000	0.1240	6.5500	0.0490
0.0000	0.4000	3.2500	0.1220	6.6000	0.0480
0.0500	0.4000	3.3000	0.1200	6.6500	0.0470
0.1000	0.4000	3.3500	0.1180	6.7000	0.0470
0.1500	0.4000	3.4000	0.1160	6.7500	0.0460
0.2000	0.4000	3.4500	0.1150	6.8000	0.0450
0.2300	0.4000	3.5000	0.1130	6.8500	0.0450
0.2500	0.4000	3.5500	0.1120	6.9000	0.0440
0.3000	0.4000	3.6000	0.1100	6.9500	0.0430
0.3500	0.4000	3.6500	0.1080	7.0000	0.0430
0.4000	0.4000	3.7000	0.1070	7.0500	0.0420
0.4500	0.4000	3.7500	0.1060	7.1000	0.0410
0.5000	0.4000	3.8000	0.1040	7.1500	0.0410
0.5100	0.4000	3.8500	0.1030	7.2000	0.0400
0.5500	0.4000	3.9000	0.1020	7.2500	0.0400
0.5700	0.4000	3.9500	0.1000	7.3000	0.0390
0.6000	0.4000	4.0000	0.0990	7.3500	0.0390
0.6500	0.4000	4.0500	0.0980	7.4000	0.0380
0.7000	0.4000	4.1000	0.0970	7.4500	0.0380
0.7200	0.4000	4.1500	0.0950	7.5000	0.0370
0.7500	0.4000	4.2000	0.0940	7.5500	0.0370
0.8000	0.4000	4.2500	0.0930	7.6000	0.0360
0.8500	0.4000	4.3000	0.0920	7.6500	0.0360
0.9000	0.4000	4.3500	0.0910	7.7000	0.0350
0.9500	0.4000	4.4000	0.0900	7.7500	0.0350
1.0000	0.3960	4.4500	0.0890	7.8000	0.0340
1.0500	0.3770	4.5000	0.0880	7.8500	0.0340
1.1000	0.3600	4.5500	0.0870	7.9000	0.0340
1.1500	0.3440	4.6000	0.0860	7.9500	0.0330
1.2000	0.3300	4.6500	0.0850	8.0000	0.0330
1.2500	0.3170	4.7000	0.0840		
1.3000	0.3050	4.7500	0.0830		
1.3500	0.2930	4.8000	0.0830	FUNCTION NAME: UMBRAL	
1.4000	0.2830	4.8500	0.0820	PERIOD	ACCEL
1.4500	0.2730	4.9000	0.0810	0.0000	0.0300
1.5000	0.2640	4.9500	0.0800	0.0500	0.0420
1.5500	0.2550	5.0000	0.0790	0.1000	0.0540
1.6000	0.2480	5.0500	0.0780	0.1500	0.0660
1.6500	0.2400	5.1000	0.0780	0.2000	0.0780
1.7000	0.2330	5.1500	0.0770	0.2500	0.0900
1.7500	0.2260	5.2000	0.0760	0.3000	0.0900
1.8000	0.2200	5.2500	0.0750	0.3500	0.0900
1.8500	0.2140	5.2800	0.0750	0.4000	0.0900
1.9000	0.2080	5.3000	0.0740	0.4500	0.0900
1.9500	0.2030	5.3500	0.0730	0.5000	0.0900
2.0000	0.1980	5.4000	0.0720	0.5500	0.0900
2.0500	0.1930	5.4500	0.0700	0.6000	0.0900
2.1000	0.1890	5.5000	0.0690	0.6500	0.0900
2.1500	0.1840	5.5500	0.0680	0.7000	0.0900
2.2000	0.1800	5.6000	0.0670	0.7500	0.0900
2.2500	0.1760	5.6500	0.0650	0.8000	0.0900
2.3000	0.1720	5.7000	0.0640	0.8500	0.0900
2.3500	0.1690	5.7500	0.0630	0.9000	0.0900
2.4000	0.1650	5.7600	0.0630	0.9500	0.0900
2.4500	0.1620	5.8000	0.0620	1.0000	0.0900
2.5000	0.1580	5.8500	0.0610	1.0500	0.0900
2.5500	0.1550	5.9000	0.0600	1.1000	0.0900
2.6000	0.1520	5.9500	0.0590	1.1500	0.0900
2.6500	0.1490	6.0000	0.0580	1.2000	0.0900
2.7000	0.1470	6.0500	0.0570	1.2500	0.0900
2.7500	0.1440	6.1000	0.0560	1.3000	0.0900
2.8000	0.1410	6.1500	0.0550	1.3500	0.0900
2.8500	0.1390	6.2000	0.0540	1.4000	0.0900
2.9000	0.1370	6.2500	0.0540	1.4500	0.0900
2.9500	0.1340	6.3000	0.0530		
3.0000	0.1320	6.3500	0.0520		

1.5000	0.0900	3.7000	0.0360	5.9000	0.0230
1.5500	0.0870	3.7500	0.0360	5.9500	0.0230
1.6000	0.0840	3.8000	0.0360	6.0000	0.0230
1.6500	0.0820	3.8500	0.0350	6.0500	0.0220
1.7000	0.0790	3.9000	0.0350	6.1000	0.0220
1.7500	0.0770	3.9500	0.0340	6.1500	0.0220
1.8000	0.0750	4.0000	0.0340	6.2000	0.0220
1.8500	0.0730	4.0500	0.0330	6.2500	0.0220
1.9000	0.0710	4.1000	0.0330	6.3000	0.0210
1.9500	0.0690	4.1500	0.0330	6.3500	0.0210
2.0000	0.0680	4.2000	0.0320	6.4000	0.0210
2.0500	0.0660	4.2500	0.0320	6.4500	0.0210
2.1000	0.0640	4.3000	0.0310	6.5000	0.0210
2.1500	0.0630	4.3500	0.0310	6.5500	0.0210
2.2000	0.0610	4.4000	0.0310	6.6000	0.0200
2.2500	0.0600	4.4500	0.0300	6.6500	0.0200
2.3000	0.0590	4.5000	0.0300	6.7000	0.0200
2.3500	0.0570	4.5500	0.0300	6.7500	0.0200
2.4000	0.0560	4.6000	0.0290	6.8000	0.0200
2.4500	0.0550	4.6500	0.0290	6.8500	0.0200
2.5000	0.0540	4.7000	0.0290	6.9000	0.0200
2.5500	0.0530	4.7500	0.0280	6.9500	0.0190
2.6000	0.0520	4.8000	0.0280	7.0000	0.0190
2.6500	0.0510	4.8500	0.0280	7.0500	0.0190
2.7000	0.0500	4.9000	0.0280	7.1000	0.0190
2.7500	0.0490	4.9500	0.0270	7.1500	0.0190
2.8000	0.0480	5.0000	0.0270	7.2000	0.0190
2.8500	0.0470	5.0500	0.0270	7.2500	0.0180
2.9000	0.0470	5.1000	0.0260	7.3000	0.0180
2.9500	0.0460	5.1500	0.0260	7.3500	0.0180
3.0000	0.0450	5.2000	0.0260	7.4000	0.0180
3.0500	0.0440	5.2500	0.0260	7.4500	0.0180
3.1000	0.0440	5.3000	0.0250	7.5000	0.0170
3.1500	0.0430	5.3500	0.0250	7.5500	0.0170
3.2000	0.0420	5.4000	0.0250	7.6000	0.0170
3.2500	0.0420	5.4500	0.0250	7.6500	0.0170
3.3000	0.0410	5.5000	0.0250	7.7000	0.0160
3.3500	0.0400	5.5500	0.0240	7.7500	0.0160
3.4000	0.0400	5.6000	0.0240	7.8000	0.0160
3.4500	0.0390	5.6500	0.0240	7.8500	0.0160
3.5000	0.0390	5.7000	0.0240	7.9000	0.0160
3.5500	0.0380	5.7500	0.0230	7.9500	0.0150
3.6000	0.0380	5.8000	0.0230	8.0000	0.0150
3.6500	0.0370	5.8500	0.0230		

16

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	21			Yes			
BASE	22			Yes			
BASE	23			Yes			
BASE	24			Yes			
BASE	25			Yes			
BASE	26			Yes			
BASE	27			Yes			
BASE	28			Yes			
BASE	29			Yes			
BASE	30			Yes			
BASE	31			Yes			
BASE	32			Yes			
BASE	33			Yes			
BASE	34			Yes			
BASE	35			Yes			
BASE	36			Yes			
BASE	37			Yes			
BASE	38			Yes			
BASE	45	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	48	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	51	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	56	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	61	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	65	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	76	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	79	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

BASE	82	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	87	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	92	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	96	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

17

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	F11	Floor	Gravity	1000.0000
MUERTA	CUB	F12	Floor	Gravity	1000.0000
MUERTA	CUB	F13	Floor	Gravity	1000.0000
MUERTA	CUB	F14	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	F15	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F16	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F17	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F18	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F19	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F20	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F21	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F22	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F23	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F24	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F25	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F26	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUB	F11	Floor	Gravity	180.0000
WS	CUBM	F1	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F2	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F3	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F4	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F5	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F6	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F7	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F8	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F9	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F10	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F15	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F16	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F17	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F18	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F19	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F20	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F21	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F22	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F23	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F24	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F25	Floor	Gravity	-222.0000
WS	CUBM	F26	Floor	Gravity	-222.0000
WP	CUBM	F1	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F2	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F3	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F4	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F5	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F6	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F7	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F8	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F9	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F10	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F15	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F16	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F17	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F18	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F19	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F20	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F21	Floor	Gravity	60.0000
WP	CUBM	F22	Floor	Gravity	60.0000

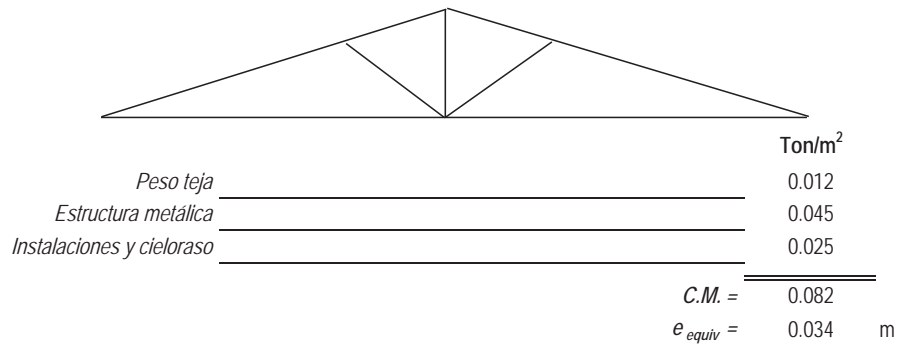
I.E SAN ONOFRE

BAÑOS

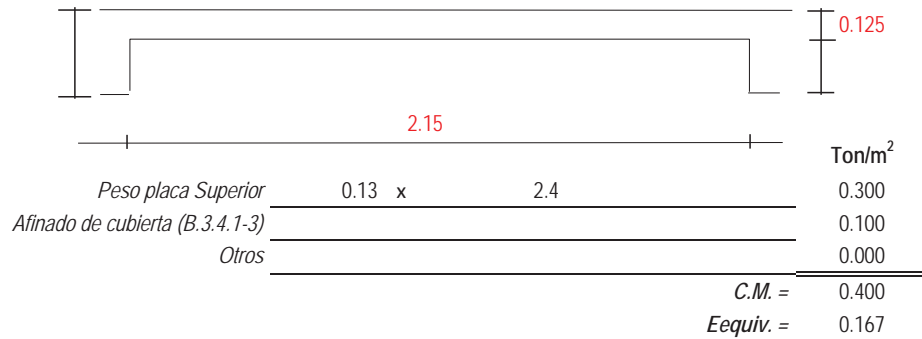
DETERMINACIÓN DE CARGAS POR NIVEL

Proyecto: I.E San Onofre - Baños
Localización: San Onofre, Sucre

- Cubierta Liviana



- Losa maciza de cubierta



- Cargas vivas

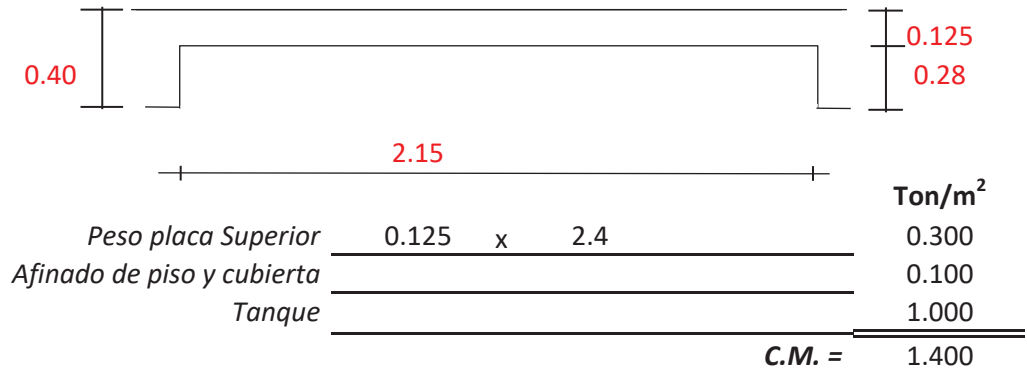
	Ton/m²
Cubierta liviana	0.050

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	90.75	0.04	1.41	0.00	0.02	0.15	0.10
Cubierta	90.75	1.94	9.57	0.00	0.13	0.20	0.20

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	0.76	2.36	2.25	Malla Ø 7.0 mm c/.15
1.97	0.65	2.02	2.25	Malla Ø 7.0 mm c/.15

Vu=	2.12	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

$$T_a = C_t \cdot h_n^{\alpha} = 0.16 \text{ seg} \quad C_t = 0.047 \text{ (Pórticos en concreto - Tabla A.4.2-1)}$$

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

$$C_u = 1.354$$

$$C_u T_a = 0.22$$

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

$$K = 0.83 \text{ Para } 0.50 < T < 2.5 \text{ seg}$$

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

PISO	A (m ²)	p (Ton/m ²)	W (ton)	h _{piso} (m)	h _n (m)	W * h _n ^K	Cv	Fv
Cubierta M	90.75	0.10	8.89	0.60	3.80	34	0.37	3.98
Cubierta	90.75	0.20	17.91	3.20	3.20	57	0.63	6.74
$P_{total} = 26.79 \text{ Ton}$				91				

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

$$V = 10.72 \text{ Ton}$$

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

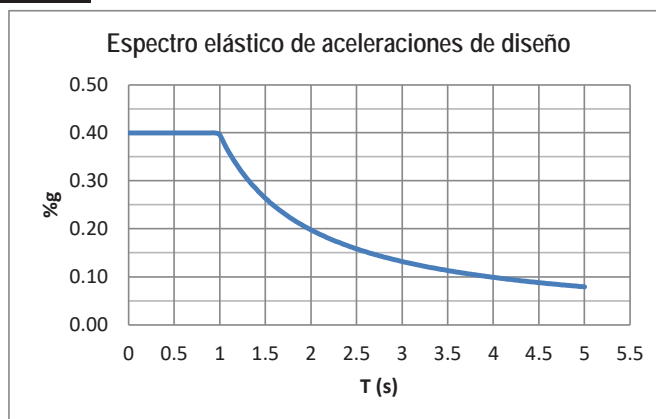
$$V = 1.77 \text{ Ton}$$

ESPECTRO ELÁSTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO

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

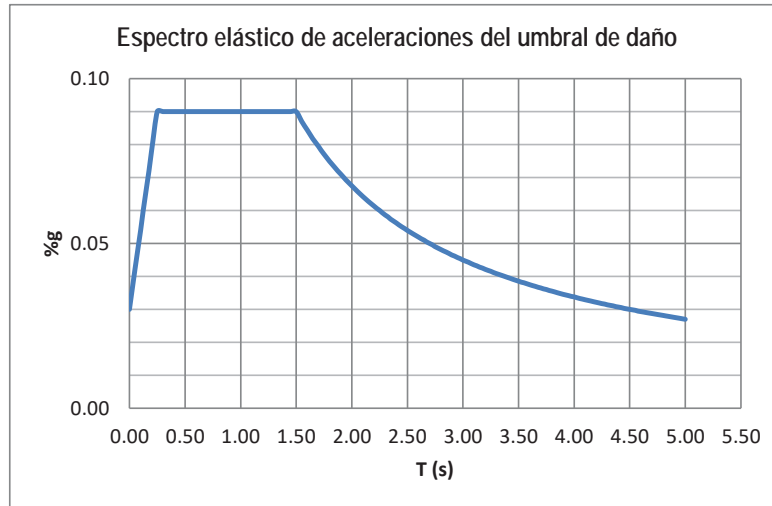
SUELO TIPO D

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 =	2.40	T _{Cd} (s)	1.50
Ad =	0.03	T _{Ld} (s)	7.20



Resumen resultados análisis dinámico

		Espectro elástico de diseño	Espectro elástico del umbral de daño
T _x (s) =	0.22	V _x (Ton) = 10.09	V _x (Ton) = 2.26
T _y (s) =	0.25	V _y (Ton) = 10.37	V _y (Ton) = 2.13
T _x (s) =	0.16	definitivo	
T _y (s) =	0.16	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 =	9.65	/	10.09	=	0.96	F _x definitivo =	1.00
F _y =	9.65	/	10.37	=	0.93	F _y definitivo =	1.00

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

F _x =	1.59	/	2.26	=	0.70	F _x definitivo =	1.00
F _y =	1.59	/	2.13	=	0.75	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	885	885	4.53	5.02	885	885	4.53	5.02	4.67	4.93	5.231
CUB	D1	1784	1784	4.67	5.97	2670	2670	4.62	5.65	4.67	4.93	

27 Ton 27 Ton

PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DE MASAS

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	0.25	95.85	0.01	0	95.85	0.01	0	0.01	95.23	4.45	0.01	95.23	4.45
2	0.22	0.03	98.98	0.00	95.88	98.99	0	99.85	0.03	0.11	99.86	95.26	4.56
3	0.19	3.98	0.13	0	99.86	99.12	0	0.12	4.39	95.12	99.98	99.65	99.68
4	0.04	0.00	0.88	0	99.86	100.00	0	0.02	0.00	0.00	100.00	99.65	99.68
5	0.04	0.11	0.00	0	99.97	100.00	0	0.00	0.31	0.03	100.00	99.95	99.72
6	0.03	0.03	0.00	0	100.00	100.00	0	0.00	0.05	0.28	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	All	All	10093	176	0	569	32339	56712
SPY	1	U2	107	1	0	-4	344	-601
SPY	2	U2	-183	10369	0	-33448	-596	48837
SPY	3	U2	75	14	0	-42	253	-343
SPY	4	U2	1	92	0	-19	-5	475
SPY	5	U2	-1	0	0	0	5	22
SPY	6	U2	0	0	0	0	-2	-7
SPY	All	All	176	10374	0	33461	574	48542

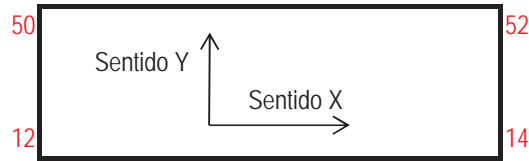
CORTANTE DINÁMICO TOTAL EN LA BASE - ESPECTRO DE ELÁSTICO DE ACELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO (kg-m)

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SUX	1	U1	2256	24	0	-80	7225	-12620
SUX	2	U1	1	-37	0	121	2	-177
SUX	3	U1	78	14	0	-43	261	-354
SUX	4	U1	0	0	0	0	0	0
SUX	5	U1	1	0	0	0	-5	-21
SUX	6	U1	0	0	0	0	-1	-4
SUX	All	All	2265	37	0	118	7256	12723
SUY	1	U2	24	0	0	-1	77	-135
SUY	2	U2	-37	2128	0	-6864	-122	10023
SUY	3	U2	14	3	0	-8	47	-64
SUY	4	U2	0	9	0	-2	0	48
SUY	5	U2	0	0	0	0	1	2
SUY	6	U2	0	0	0	0	0	-1
SUY	All	All	37	2129	0	6867	119	9960

CÁLCULO DE DERIVAS (A.6 - NSR-10)

1. PUNTOS DE CHEQUEO

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



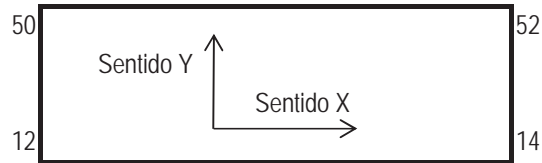
SISMO X		PTO CHEQUEO		12			
		COMBO		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.005	0.0001	0.032	0.60	0.05	ok
Cubierta	3.20	0.0047	0.0002	0.470	3.20	0.15	ok
SISMO Y		PTO CHEQUEO		12			
		COMBO		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.0	0.0043	0.080	0.60	0.13	ok
Cubierta	3.20	0.0	0.0035	0.351	3.20	0.11	ok
SISMO X		PTO CHEQUEO		14			
		COMBO		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.005	0.0001	0.030	0.60	0.05	ok
Cubierta	3.20	0.0047	0.0001	0.470	3.20	0.15	ok
SISMO Y		PTO CHEQUEO		14			
		COMBO		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.0002	0.0041	0.080	0.60	0.13	ok
Cubierta	3.20	0.0002	0.0033	0.331	3.20	0.10	ok
SISMO X		PTO CHEQUEO		50			
		COMBO		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.007	0.0001	0.041	0.60	0.07	ok
Cubierta	3.20	0.0066	0.0002	0.660	3.20	0.21	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		50			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0	0.0043	0.081	0.60	0.13	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.0035	0.350	3.20	0.11	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		52			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.007	0.0001	0.040	0.60	0.07	ok
Cubierta	3.20	0.0066	0.0001	0.660	3.20	0.21	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		52			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0	0.0041	0.081	0.60	0.13	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.0033	0.330	3.20	0.10	ok

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

1. PUNTOS DE CHEQUEO

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



SISMO X		PTO CHEQUEO		12			
		COMBO		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.0011	-0.0008	0.014	0.24	0.06	ok
Cubierta	3.20	0.0010	-0.0007	0.122	1.28	0.10	ok
SISMO Y		PTO CHEQUEO		12			
		COMBO		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.0000	0.0000	0.000	0.24	0.00	ok
Cubierta	3.20	0.0000	0.0000	0.000	1.28	0.00	ok
SISMO X		PTO CHEQUEO		14			
		COMBO		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.0011	-0.0008	0.014	0.24	0.06	ok
Cubierta	3.20	0.001	-0.0007	0.122	1.28	0.10	ok
SISMO Y		PTO CHEQUEO		14			
		COMBO		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0	0.0000	0.000	0.24	0.00	ok
Cubierta	3.20	0	0.0000	0.000	1.28	0.00	ok
SISMO X		PTO CHEQUEO		50			
		COMBO		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.0015	-0.0008	0.010	0.24	0.04	ok
Cubierta	3.20	0.0015	-0.0007	0.166	1.28	0.13	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		50			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0	0.0000	0.000	0.24	0.00	ok
Cubierta	3.20	0	0.0000	0.000	1.28	0.00	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		52			
		<i>COMBO</i>		DU1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0.0015	-0.0008	0.010	0.24	0.04	ok
Cubierta	3.20	0.0015	-0.0007	0.166	1.28	0.13	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		52			
		<i>COMBO</i>		DU3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	0.60	0	0.0000	0.000	0.24	0.00	ok
Cubierta	3.20	0	0.0000	0.000	1.28	0.00	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)

	14	52	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	0.03	0.04	0.04	ok	0.05	ok
Cubierta	0.47	0.66	0.68	ok	0.79	ok

	12	50	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	0.03	0.04	0.04	ok	0.05	ok
Cubierta	0.47	0.66	0.68	ok	0.79	ok

Sismo Y (DER3)

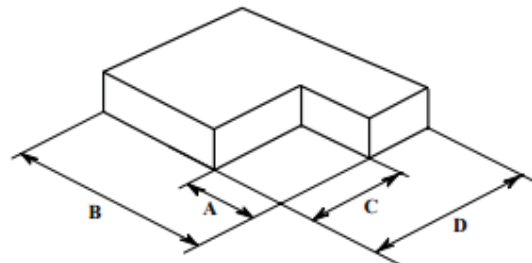
	50	52	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta M	0.08	0.08	0.10	ok	0.11	ok
Cubierta	0.35	0.33	0.41	ok	0.48	ok

	12	14	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	0.08	0.08	0.10	ok	0.11	ok
Cubierta	0.35	0.33	0.41	ok	0.48	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)	=	7.32		
C (m)	=	0.00		
D (m)	=	7.85		
ϕ_p	=	1.00		

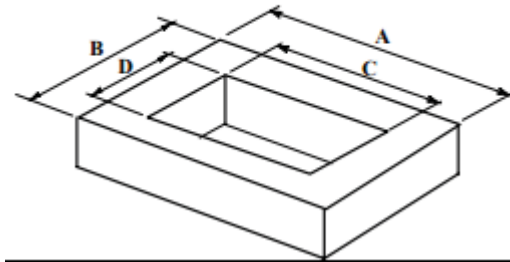


3P Irregularidad de diafragma

Tipo 1

A (m)	=	7.32
B (m)	=	7.85
C (m)	=	0.00
D (m)	=	0.00
ϕ_p	=	1.00

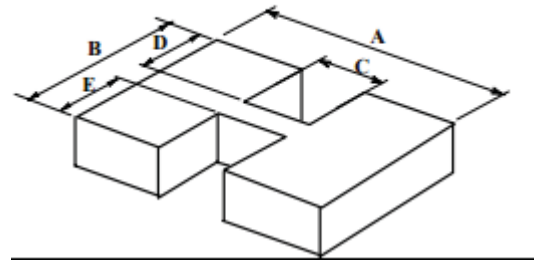
$$1) C \times D > 0.5 A \times B$$



Tipo 2

A (m)	=	7.32
B (m)	=	7.85
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	
$S.X$	1.00	Sismo del espectro de elástico en dirección X
$S.Y$	1.00	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	0.33	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

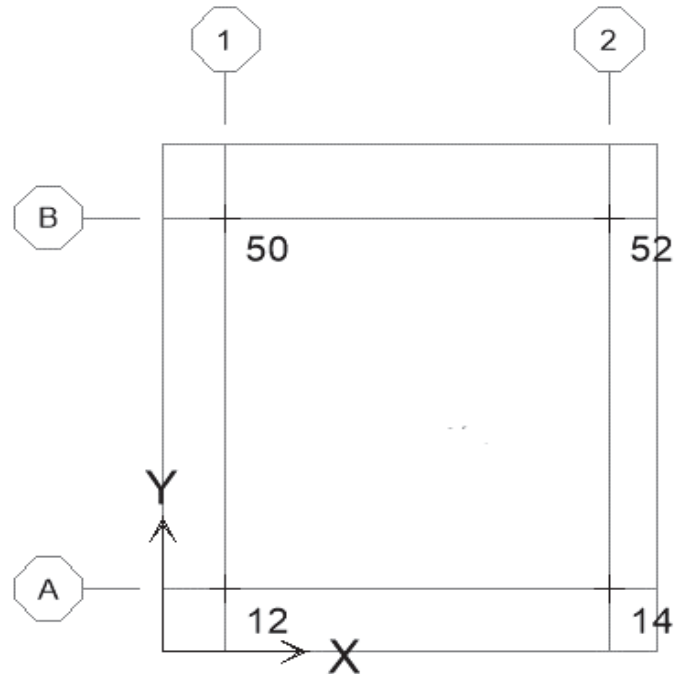
	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DV1.	1.20	+	1.00	+	2.00	+	0.60
DV2.	1.20	+	1.00	+	2.00	-	0.60
DV3.	1.20	+	1.00	-	2.00	+	0.60
DV4.	1.20	+	1.00	-	2.00	-	0.60
DV5.	1.20	+	1.00	+	0.60	+	2.00
DV6.	1.20	+	1.00	-	0.60	+	2.00
DV7.	1.20	+	1.00	+	0.60	-	2.00
DV8.	1.20	+	1.00	-	0.60	-	2.00
DV9.	0.90			+	2.00	+	0.60
DV10.	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: I.E San Onofre - 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	12	SERV	1.21	1.75	8.26	-2.36	1.32	0.00
BASE	14	SERV	-1.21	1.77	7.99	-2.38	-1.32	0.00
BASE	50	SERV	2.95	-1.75	16.70	1.41	3.22	0.00
BASE	52	SERV	-2.95	-1.76	16.43	1.43	-3.21	0.00

Cargas a cimentación para cargas de servicio con sismo (Ton - m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	12	CIM MAX	1.54	2.43	8.17	-0.88	2.05	0.04
BASE	12	CIM MIN	0.44	1.02	6.14	-3.76	0.09	-0.04
BASE	14	CIM MAX	-0.44	2.42	7.92	-0.95	-0.09	0.04
BASE	14	CIM MIN	-1.54	1.06	5.98	-3.71	-2.04	-0.04
BASE	50	CIM MAX	3.45	-1.03	16.61	2.80	4.31	0.04
BASE	50	CIM MIN	1.80	-2.43	13.66	0.02	1.42	-0.04
BASE	52	CIM MAX	-1.80	-1.06	16.36	2.75	-1.42	0.04
BASE	52	CIM MIN	-3.45	-2.41	13.50	0.08	-4.31	-0.04

Diseño de zapatas para cargas de servicio

1. Parámetros

σ_{adm} = 15.5 Ton/m²
 f_c = 210 kg/cm²
 f_y = 4200 kg/cm²
 $F.S$ = 1.50
 d' = 0.075 m
 ϕv_c = 5.76 kg/cm²
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)					
12	A-1	8.3	1.10	1.00	0.35		0.60	0.50	1.18	9.44	8.58		Cumple
14	A-2	8.0	1.10	1.00	0.35		0.60	0.50	1.18	9.17	8.33		Cumple
50	B-1	16.7	1.30	1.10	0.35		0.60	0.50	1.45	18.15	12.69		Cumple
52	B-2	16.4	1.30	1.10	0.35		0.60	0.50	1.45	17.88	12.51		Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto					Sentido largo						
		Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	As		Mu (Ton.m)	P _{req}	P _{min}	As _{req} (cm ²)			
12	A-1	0.40	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.40	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
14	A-2	0.39	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.39	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
50	B-1	0.86	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.17	0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
52	B-2	0.84	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.15	0.0004	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
12	A-1	-0.12	Cumple	-0.12	Cumple
14	A-2	-0.11	Cumple	-0.11	Cumple
50	B-1	0.17	Cumple	0.52	Cumple
52	B-2	0.17	Cumple	0.51	Cumple

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
12	A-1	Esquina	2.44	97.65	Cumple
14	A-2	Borde	2.34	108.50	Cumple
50	B-1	Borde	8.09	108.50	Cumple
52	B-2	Borde	7.95	108.50	Cumple

Diseño de zapatas para cargas de servicio con sismo

1. Parámetros

σ_{adm} = 20.15 Ton/m²
 $f'c$ = 210 kg/cm²
 fy = 4200 kg/cm²
 $F.S$ = 1.50
 d' = 0.075 m

 ϕv_c = 5.76 kg/cm²

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)				
12	A-1	8.2	1.10	1.00	0.35		0.60	0.50	1.18	9.35	8.50	Cumple
14	A-2	7.9	1.10	1.00	0.35		0.60	0.50	1.18	9.10	8.27	Cumple
50	B-1	16.6	1.30	1.10	0.35		0.60	0.50	1.45	18.06	12.63	Cumple
52	B-2	16.4	1.30	1.10	0.35		0.60	0.50	1.45	17.81	12.46	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto					Sentido largo						
		Mu (Ton.m)	P req	P min	AS		Mu (Ton.m)	P req	P min	AS			
					AS req (cm²/m)					AS req (cm²)			
12	A-1	0.40	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.40	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
14	A-2	0.39	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.39	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
50	B-1	0.85	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.16	0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
52	B-2	0.84	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	1.14	0.0004	0.0018	6.30	#4 c./	20.48

4. Verificación esfuerzo cortante

Nodo	Eje	Sentido corto		Sentido largo	
		Vu (kg/cm ² /m)	Verificación	Vu (kg/cm ² /m)	Verificación
12	A-1	-0.12	Cumple	-0.12	Cumple
14	A-2	-0.11	Cumple	-0.11	Cumple
50	B-1	0.17	Cumple	0.52	Cumple
52	B-2	0.17	Cumple	0.51	Cumple

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	Vc (Ton)	Verificación
12	A-1	Esquina	2.41	97.65	Cumple
14	A-2	Borde	2.31	108.50	Cumple
50	B-1	Borde	8.04	108.50	Cumple
52	B-2	Borde	7.91	108.50	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.

$L \text{ (m)} = 6.85$
 Capacidad de disipación de energía: **DMO** dimension mayor mínimo (m): 0.23
 $b \text{ (cm)} = 30$
 $h \text{ (cm)} = 40$ ok
 $d' \text{ (cm)} = 7.5$
 $d \text{ (cm)} = 32.5$
 $d/2 \text{ (cm)} = 16.25$
 $\rho = 0.0033$ (minimo)
 $A_s = \rho * b * d$
 $A_s = 3.22 \text{ cm}^2$ (Refuerzo positivo)
 $A_s = 3.22 \text{ cm}^2$ (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 $A_a = 0.10$ (San Onofre, Sucre)

$$0.25 A_m = 2.50\%$$

Máxima carga real que baja por la columna = **18** Ton
 Factor de carga = **1.5**
 Carga última = 27.00 Ton

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

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

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

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

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

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

Donde :

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

I = inercia de la sección (la mitad para tener en cuenta la fisuración) : $I = \frac{bh^3}{24}$
 $I = 0.00080 \text{ m}^4$

Δ = máximo asentamiento diferencial será

$$\Delta = 0.005 \text{ m}$$

L = Luz entre columnas

$$L = 6.85 \text{ m}$$

Luego:

$$\begin{aligned} M &= 1.1 \text{ Ton} \cdot \text{m} \\ \mu &= 1.7 \text{ Ton} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 0.3 \text{ Ton} \\ V_u &= 0.5 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Revisión de la sección asumida:

Flexión:

$$\rho = 0.0014 \text{ OK}$$

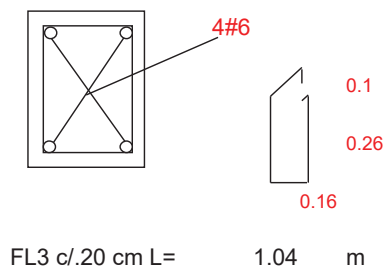
$$\begin{aligned} A_s &= 1.39 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo positivo}) \\ A_s &= 1.39 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo negativo}) \end{aligned}$$

Cortante: utilizar flejes # 3 ó #4

$$\begin{aligned} \phi \text{ Flejes} &= \#3 \\ \# \text{ de ramas} &= 2 \\ A_v &= 1.42 \text{ cm}^2 \\ \text{Separación} &= 20 \text{ cm} & \text{La menor entre: la mitad de la menor} \\ \phi v_c &= 6.53 \text{ kg/cm}^2 & \text{dimensión o 30 cm, de NSR-10 C.15.13.4=} & 20 \text{ cm} \\ v_u = V_u / (b \cdot d) &= 0.50 \text{ kg/cm}^2 \\ v_u - \phi v_c &= -6.03 \text{ kg/cm}^2 \\ s = (0.85 \cdot A_v \cdot f_y) / ((v_u - \phi v_c) \cdot b) &= -28.0 \end{aligned}$$

Resumen dimensionamiento Viga de Amarre

$$\begin{aligned} b &= 30 \text{ cm} \\ h &= 40 \text{ cm} \\ f'_c &= 210 \text{ kg/cm}^2 \\ f_y &= 4200 \text{ kg/cm}^2 \\ A_s &= 3.22 \text{ cm}^2 \\ \text{varilla} &= \#6 \\ A_s \text{ var} &= 2.84 \\ \text{Cantidad} &= 2 \\ \text{Flejes} &= 3 \\ \text{Sep} &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$



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

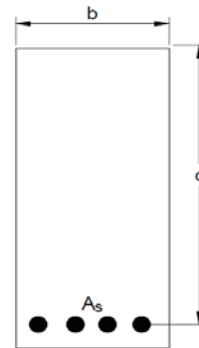
4200 kg/cm²

2#6

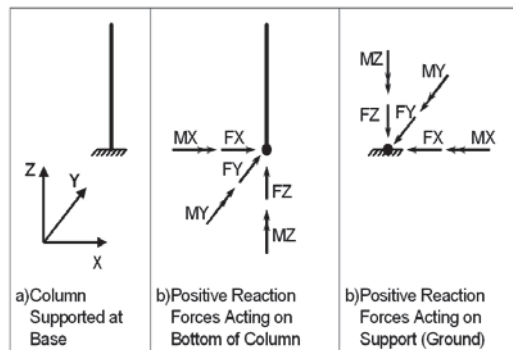
5.68 cm²

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
12	D MAX	-0.173	Cumple	-	-	2.885	Cumple	-	-
12	D MIN	-4.878	Cumple	-	-	-0.326	Cumple	-	-
14	D MAX	-0.264	Cumple	-	-	0.329	Cumple	-	-
14	D MIN	-4.813	Cumple	-	-	-2.881	Cumple	-	-
50	D MAX	3.724	Cumple	-	-	5.682	Cumple	-	-
50	D MIN	-0.683	Cumple	-	-	0.856	Cumple	-	-
52	D MAX	3.657	Cumple	-	-	-0.853	Cumple	-	-
52	D MIN	-0.592	Cumple	-	-	-5.677	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: 1900000 kg/m/m²

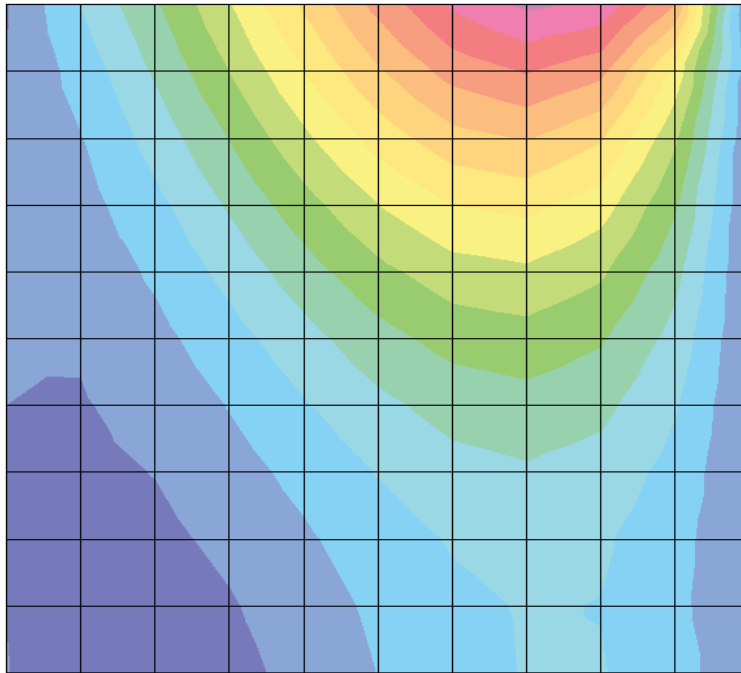
- Avalúo de cargas

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:



$$M_U = 0.363 \text{ Ton.m/m}$$

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

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

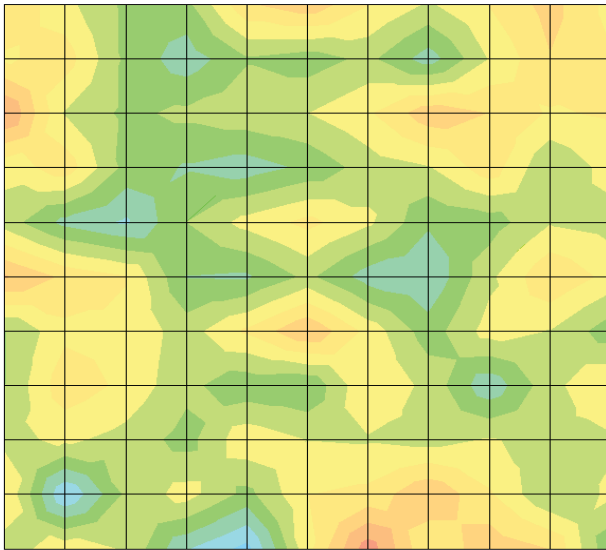
$$d = 5.0 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{req}} = 0.0040$$

$$A_{s_{\text{req}}} = 2.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

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

- Diagrama de cortante



$$V_{\max} = 344 \text{ kg}$$

$$v_u = 0.69 \text{ kg/cm}^2$$

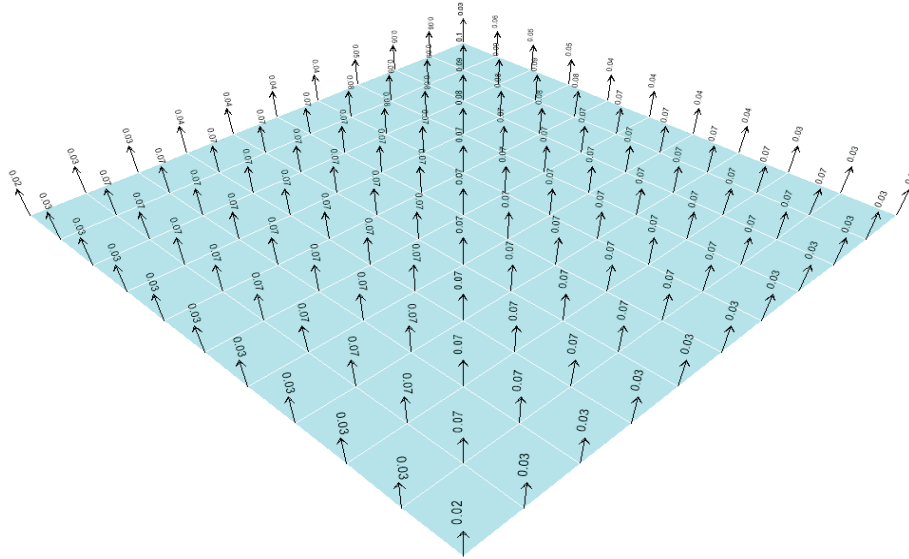
$$\phi = 0.75$$

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

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

3. Verificación de la capacidad admisible

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



$$\begin{aligned}\sigma_{\text{act}} &= 3.96 \text{ Ton/m}^2 \\ \sigma_{\text{adm}} &= 15.50 \text{ Ton/m}^2 \quad \text{O.K}\end{aligned}$$

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	40	0.01	12.00	0.04	48.00

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

Secciones Variables

Diam=15.2 B=30.0 H=40.0

(1)10/#5 (1.6%)
(2)10/#5 #6 (1.9%)
(3)10/#6 #5 (2.1%)
(4)10/#6 (2.4%)
(5)10/#6 #7 (2.7%)
(6)10/#7 #6 (2.9%)
(7)10/#7 (3.2%)

ELIMINAR
EDITAR-CREAR
SUPERFICIE DE ITERACION

Barras en cruz

Máxima distancia entre ramas (mm) 300 Rama a barra 300

Recubrimiento (mm) Estribo 40 Refuerzo 50

Diámetro de refuerzo Mínimo #5 Máximo #8

Máxima diferencia de diámetros 1

Diámetro de estribos Externo #4 Ganchos #4

Cuántia para secciones Mínima 0.6 Máxima 4

Cantidad de barras Mínima 10 Máxima 10

Distancia entre barras (mm) Mínima 20 Máxima 300

ACTUALIZAR SECCIONES DE B=30.0 H=40.0

ACTUALIZAR TODAS LAS SECCIONES

Abandonar Salir

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de columnas

Columna tipo 1 Son 4

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
Cub.	2.90	.40	.30	.40	21	-0.82	-3.06	-8.64	4.99	9.17	10/#7 (3.2%)	4	0.28	1.23	1.75
		.70				1.23	3.60				10/#7 (3.2%)	3	0.34		

REVISIÓN CUANTÍA MÍNIMA EN COLUMNAS C.21.3.5.

1. Propiedades de la sección

$$\begin{aligned} f'c &= 21 & \text{MPa} \\ f_y &= 420 & \text{MPa} \\ L &= 400 & \text{mm} \\ B &= 300 & \text{mm} \\ h_{\text{libre}} &= 2900 & \text{mm} \end{aligned}$$

2. Determinación L_o C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} h_{\text{libre}}/6 &= 483 & \text{mm} \\ L_{\text{máx}} &= 400 & \text{mm} \\ c &= 500 & \text{mm} \\ l_o &= 500 & \text{mm} \end{aligned}$$

3. Determinación separación mínima C.21.3.5.6

$$\begin{aligned} \phi_b &= 7/8 & = & 22.2 & \text{mm} \\ \phi_{\text{est}} &= 3/8 & = & 9.5 & \text{mm} \\ (a) &= 177.8 & \text{mm} \\ (b) &= 152 & \text{mm} \\ (c) &= 100.0 & \text{mm} \\ (d) &= 150 & \text{mm} \\ S_o &= 100 & \text{mm} \end{aligned}$$

4. Determinación A_{sh} C.21.3.5.7

4.1 Sentido largo de la sección

$$\begin{aligned} N_{\text{ramas}} &= 3 & \#3 \\ s &= 75 & \text{mm} \\ bc &= 320 & \text{mm} \\ A_g &= 120000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 70400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 169 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 72 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 169 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 213 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

4.2 Sentido corto de la sección

$$\begin{aligned} N^{\circ}_{\text{ramas}} &= 2 & \#3 \\ s &= 75 & \text{mm} \\ bc &= 220 & \text{mm} \\ A_g &= 120000 & \text{mm}^2 \\ A_{ch} &= 70400 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} &= 116 & \text{mm}^2 & \text{C.21-2} \\ A_{sh} &= 50 & \text{mm}^2 & \text{C.21-3} \\ A_{sh} \text{ (máx)} &= 116 & \text{mm}^2 \\ A_{sh} \text{ (colocado)} &= 142 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$

DISEÑO A CORTE DE COLUMNAS SEGÚN C.21.3.3.2

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	CL30X40	Top	0.671	20.000	0.038	0.046
CUB	C1	CL30X40	Bottom	0.624	20.000	0.038	0.046
CUB	C3	CL30X40	Top	0.509	20.000	0.028	0.048
CUB	C3	CL30X40	Bottom	0.641	20.000	0.028	0.048
CUB	C4	CL30X40	Top	0.691	20.000	0.037	0.049
CUB	C4	CL30X40	Bottom	0.648	20.000	0.037	0.049
CUB	C6	CL30X40	Top	0.497	20.000	0.029	0.048
CUB	C6	CL30X40	Bottom	0.636	20.000	0.029	0.048

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	30 x 40	6	0.0033	3.40	0.016	16.26
21	420	25 x 40	6	0.0033	2.83	0.016	13.55

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

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de vigas

101/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=6.73		
Mu=-5.41 As =5.94 As(r)=4.29		Mu=-5.39 As =5.94 As(r)=4.28
Mu=2.70 As =8.55 As(r)=3.47	Mu=6.64 As =8.55 As(r)=5.33	Mu=2.69 As =8.55 As(r)=3.47
Vu=-3.64		Vu=3.63

102/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=7.06		
Mu=-2.80 As =5.23 As(r)=3.47		Mu=-2.87 As =5.23 As(r)=3.47
Mu=1.40 As =7.68 As(r)=3.47	Mu=1.24 As =7.68 As(r)=3.47	Mu=1.43 As =7.68 As(r)=3.47
Vu=-2.15		Vu=2.17

103/Cubierta

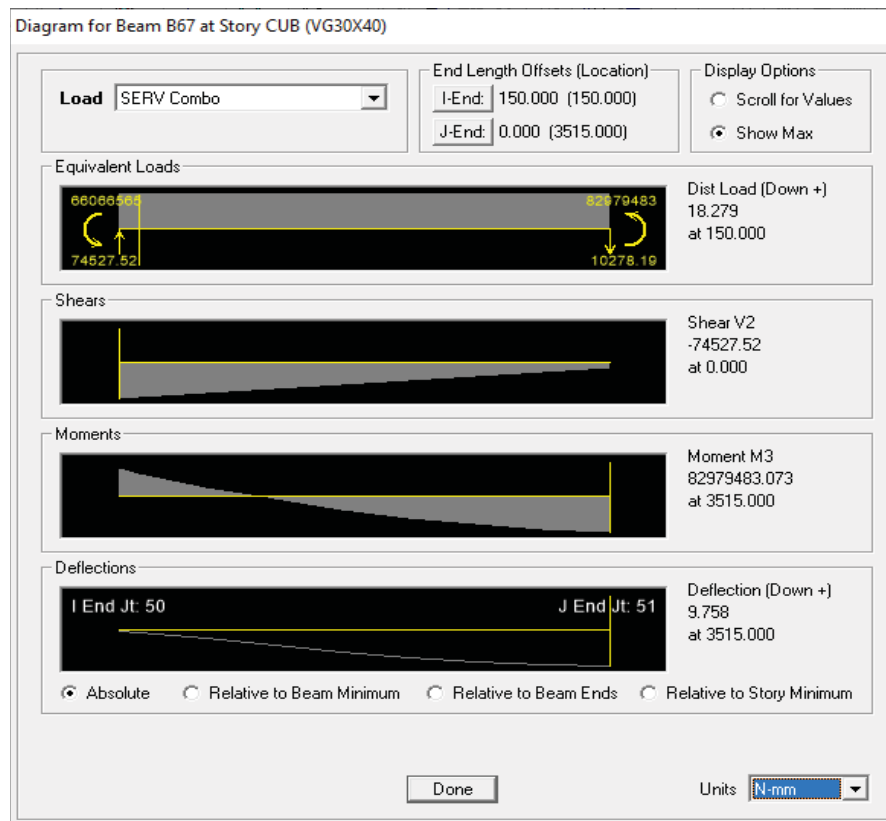
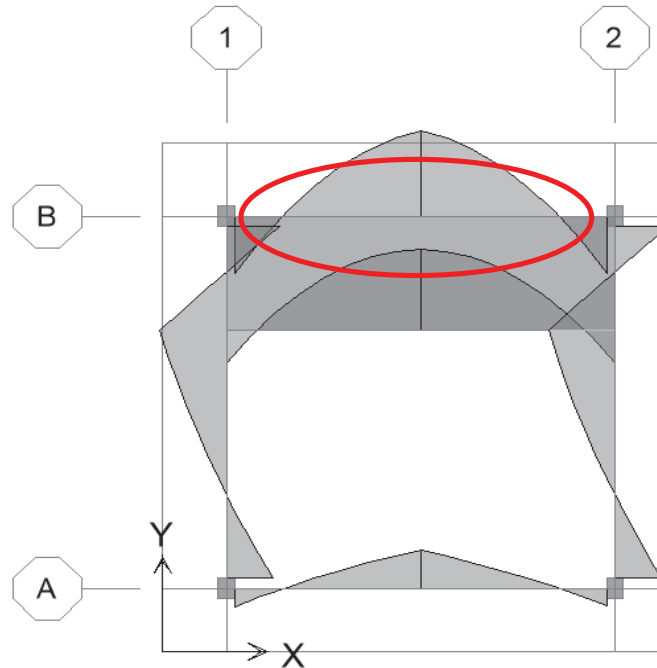
B=0.25 H=0.40 L=6.73		
Mu=-5.62 As =5.23 As(r)=4.52		Mu=-5.60 As =5.23 As(r)=4.50
Mu=2.81 As =8.55 As(r)=3.38	Mu=6.89 As =8.55 As(r)=5.64	Mu=2.80 As =8.55 As(r)=3.38
Vu=-3.64		Vu=3.63

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 50	6	2 #3 c./ 15	7.60	13.12	20.72
21	420	25 x 50	6	2 #3 c./ 15	6.34	13.12	19.46

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)
 $\rho' =$ 0.0079 (3#6)
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.43**

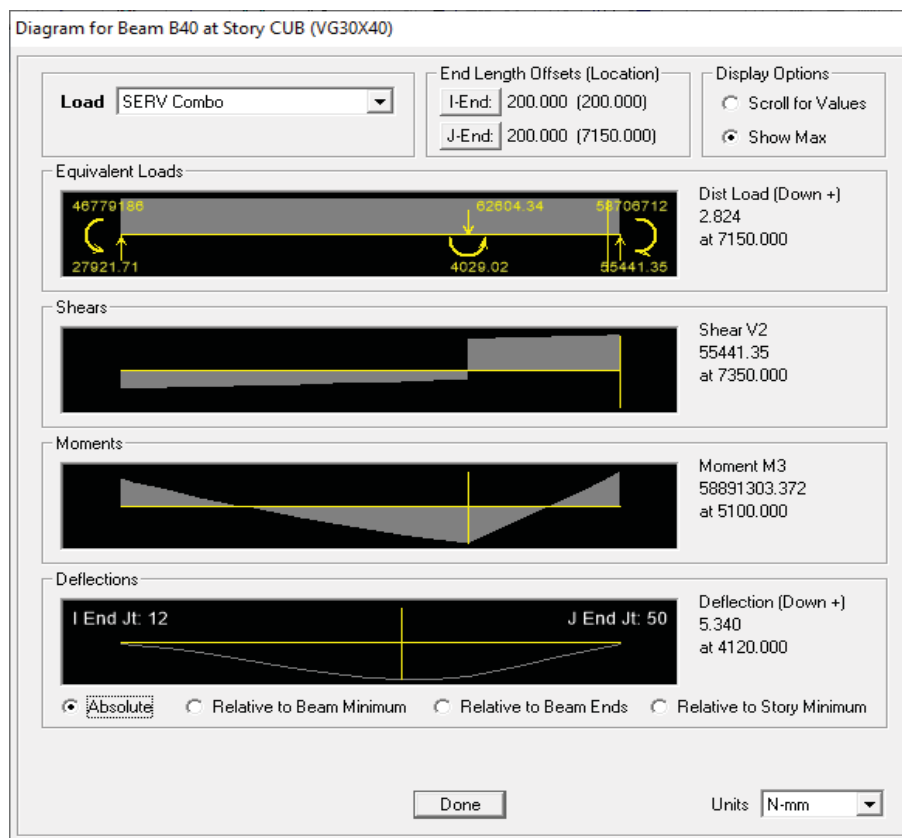
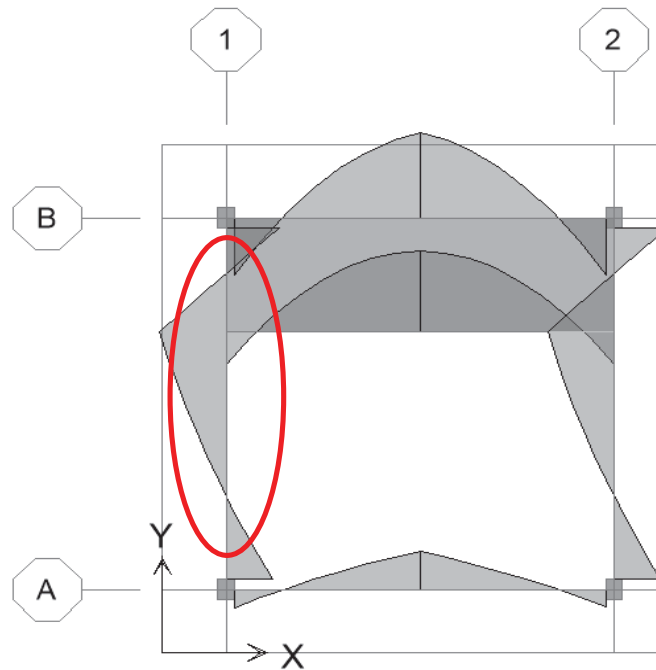
2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	0.51
Ie	mm ⁴	8.2.E+08
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	8.3.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

$\Delta_{c.m} =$ **0.88** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.12** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 1.38 **cm**
 $L =$ **6.72** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.40$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x40
Nivel: Cubierta



1. Calculo del factor λ_{Δ}

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

$\xi =$ **2.00** (Para 5 años o mas)
 $\rho' =$ 0.0056 (3#6)
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.57**

2. Cálculo deflexión definitiva

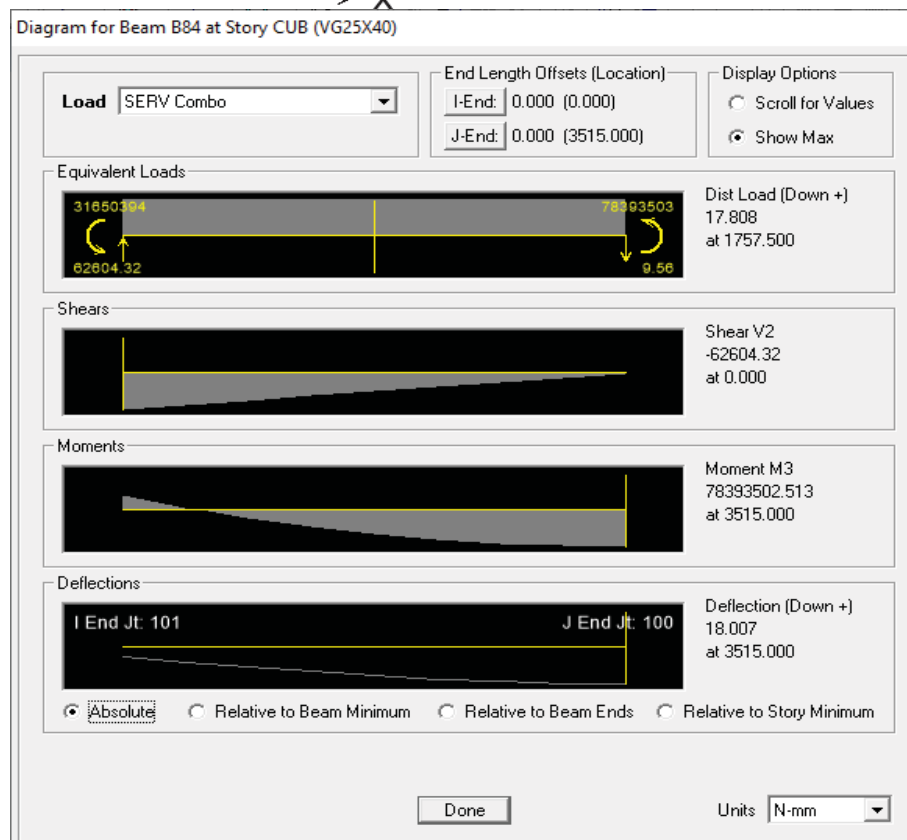
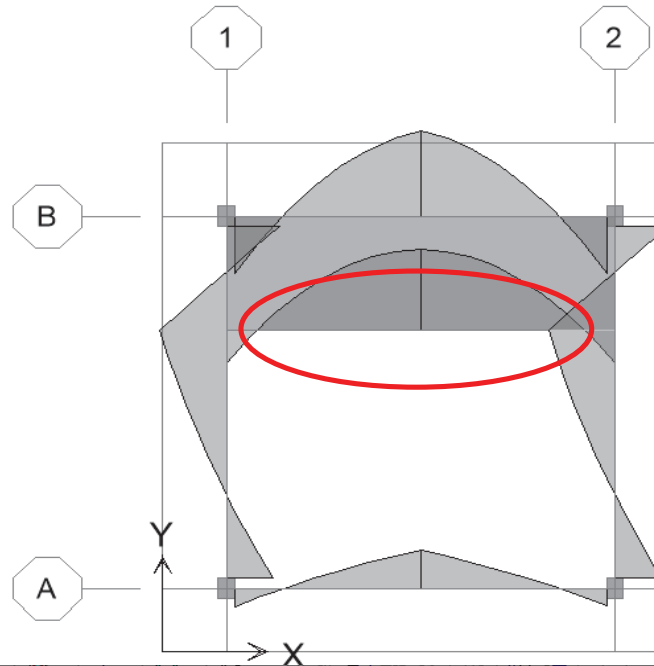
MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	0.53
Ie	mm ⁴	8.5.E+08
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	5.9.E+07
Ig	mm⁴	1.60.E+09
Icr	mm ⁴	8.0.E+08
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	200
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **0.88** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.01** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 1.39 **cm**
 $L =$ **7.05** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.47$ **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)
 $\rho' =$ 0.0108 (3#6)
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.30**

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	7.8.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

$\Delta_{c.m} =$ **1.04** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.01** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 1.36 **cm**
 $L =$ **6.72** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.40$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

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

Proyecto

I.E San Onofre - Baños
Análisis de fuerzas de viento

enero 27 / 2021

Aprobó

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:

3.95

Tipo de Cubierta del Elemento:

Cubiertas

Longitud del Elemento (m):

Cubiertas de una pendiente

Ancho Aferente del Elemento (m):

3.5

1005

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

Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Viento)

Ángulo de la Cubierta (°)

9

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

5.05

Grupo de Uso de la Estructura:

125

Región de la Estructura (m):

III

Rugosidad del Terreno:

Región sin huracanes

Categoría de Exposición:

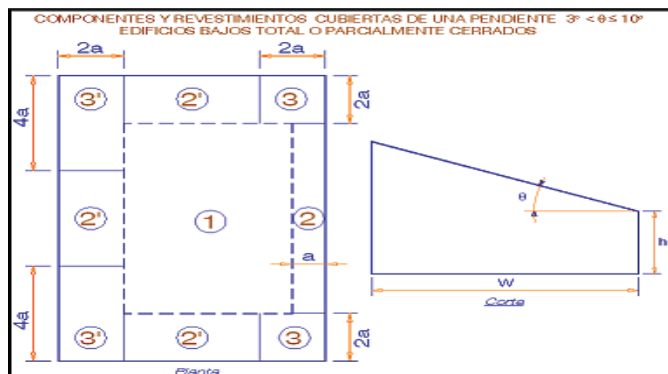
Rugosidad D

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

No

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):

3.5

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

1.20

Área Efectiva contra Viento (m^2):

4.08

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

3.95

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

10.05

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

9

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):

35

Factor de Dirección de Viento (K_d):

0.85

Uso de la Estructura (grupo):

III

Tipo de Región de la Estructura (Clase):

Región sin huracanes

Factor de Importancia (I):

1.15

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

Proyecto

**I.E San Onofre - Baños
Análisis de fuerzas de viento**

enero 27 / 2021

Aprobó

Rugosidad de Terreno :	Rugosidad D
Altura de la Estructura por encima del Terreno (Z) (m):	3.95
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):	2.37
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):	165.47
Factor de Respuesta del Entorno (Q) (-):	0.943
Intensidad de Turbulencia a la Altura zb (Izb) (-):	0.191
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):	23.861
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):	73.882
Factor de Efecto Ráfaga (G) (-):	0.897

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

Proyecto

I.E San Onofre - Baños
Análisis de fuerzas de viento

enero 27 / 2021

Aprobó

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+ (-)	0.211
	GCp- (-)	-1.1
Zona 2	GCp+ (-)	0.211
	GCp- (-)	-1.237
Zona 2'	GCp+ (-)	0.211
	GCp- (-)	-1.543
Zona 3	GCp+ (-)	0.211
	GCp- (-)	-1.451
Zona 3'	GCp+ (-)	0.211
	GCp- (-)	-2.07

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)	-25.046
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	56.224
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-121.905
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-40.635
Zona 2	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-25.046
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	56.224
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-132.027
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-50.757
Zona 2'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-25.046
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	56.224
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-154.635
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-73.365
Zona 3	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-25.046
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	56.224
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-147.838
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-66.568
Zona 3'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-25.046
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	56.224
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-193.571
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-112.301

*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	0.417 = 0.024 + 0.212 + 0.182	0.075	0.215
CUBM	C2	PTE150X150	0.408 = 0.021 + 0.006 + 0.380	0.060	0.224
CUBM	C3	PTE150X150	0.388 = 0.021 + 0.201 + 0.166	0.085	0.194
CUBM	C4	PTE150X150	0.451 = 0.025 + 0.217 + 0.209	0.077	0.217
CUBM	C5	PTE150X150	0.384 = 0.022 + 0.006 + 0.355	0.063	0.220
CUBM	C6	PTE150X150	0.423 = 0.022 + 0.207 + 0.194	0.088	0.197

Steel Column Design - Special Seismic Requirements

Steel Column Design - Special Seismic Requirements

Story Level	Column Line	Section Name	Section Class	Cont. Plate Area	Dbl. Plate Thickness	B/C Ratio Major	B/C Ratio Minor
CUBM	C1	PTE150X150	Non-Compact				
CUBM	C2	PTE150X150	Non-Compact				
CUBM	C3	PTE150X150	Non-Compact				
CUBM	C4	PTE150X150	Non-Compact				
CUBM	C5	PTE150X150	Non-Compact				
CUBM	C6	PTE150X150	Non-Compact				

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	PTE60X120	0.009 = 0.000 + 0.009 + 0.000	0.004	0.000
CUBM	B2	PTE60X120	0.096 = 0.000 + 0.096 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B3	PTE60X120	0.096 = 0.000 + 0.096 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B4	PTE60X120	0.006 = 0.000 + 0.006 + 0.000	0.003	0.000
CUBM	B5	PT100X200	0.019 = 0.000 + 0.019 + 0.000	0.006	0.000
CUBM	B6	PT100X200	0.026 = 0.000 + 0.026 + 0.000	0.007	0.000
CUBM	B7	PT100X200	0.018 = 0.000 + 0.018 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B8	PTE60X120	0.017 = 0.000 + 0.017 + 0.000	0.007	0.000
CUBM	B9	PTE60X120	0.179 = 0.000 + 0.179 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B10	PTE60X120	0.179 = 0.000 + 0.179 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B11	PTE60X120	0.010 = 0.000 + 0.010 + 0.000	0.005	0.000
CUBM	B12	PT100X200	0.073 = 0.000 + 0.073 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B13	PT100X200	0.091 = 0.000 + 0.091 + 0.000	0.020	0.000
CUBM	B14	PT100X200	0.067 = 0.000 + 0.067 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B15	PTE60X120	0.020 = 0.000 + 0.020 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B16	PT100X200	0.125 = 0.000 + 0.125 + 0.000	0.018	0.000
CUBM	B17	PT100X200	0.104 = 0.000 + 0.104 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B18	PTE60X120	0.011 = 0.000 + 0.011 + 0.000	0.006	0.000
CUBM	B19	PT100X200	0.380 = 0.000 + 0.380 + 0.000	0.054	0.000
CUBM	B20	PT100X200	0.456 = 0.000 + 0.456 + 0.000	0.064	0.000
CUBM	B21	PT100X200	0.342 = 0.000 + 0.342 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B22	PTE60X120	0.028 = 0.000 + 0.028 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B23	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	B24	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B25	PTE60X120	0.017 = 0.000 + 0.017 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B26	PT100X200	0.145 = 0.000 + 0.145 + 0.000	0.036	0.000
CUBM	B27	PT100X200	0.174 = 0.000 + 0.174 + 0.000	0.043	0.000
CUBM	B28	PT100X200	0.131 = 0.000 + 0.131 + 0.000	0.032	0.000
CUBM	B29	PTE60X120	0.028 = 0.000 + 0.028 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B30	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B31	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B32	PTE60X120	0.017 = 0.000 + 0.017 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B33	PT100X200	0.253 = 0.000 + 0.253 + 0.000	0.018	0.000
CUBM	B34	PT100X200	0.305 = 0.000 + 0.305 + 0.000	0.022	0.000
CUBM	B35	PT100X200	0.229 = 0.000 + 0.229 + 0.000	0.016	0.000
CUBM	B36	PTE60X120	0.028 = 0.000 + 0.028 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B37	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B38	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B39	PTE60X120	0.017 = 0.000 + 0.017 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B41	PT100X200	0.253 = 0.000 + 0.253 + 0.000	0.002	0.000
CUBM	B42	PT100X200	0.305 = 0.000 + 0.305 + 0.000	0.002	0.000
CUBM	B44	PT100X200	0.229 = 0.000 + 0.229 + 0.000	0.002	0.000
CUBM	B45	PTE60X120	0.028 = 0.000 + 0.028 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B46	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B47	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B48	PTE60X120	0.017 = 0.000 + 0.017 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B49	PT100X200	0.251 = 0.000 + 0.251 + 0.000	0.019	0.000
CUBM	B50	PT100X200	0.303 = 0.000 + 0.303 + 0.000	0.022	0.000
CUBM	B51	PT100X200	0.227 = 0.000 + 0.227 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B52	PTE60X120	0.028 = 0.000 + 0.028 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B53	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B54	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B55	PTE60X120	0.017 = 0.000 + 0.017 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B56	PT100X200	0.139 = 0.000 + 0.139 + 0.000	0.037	0.000
CUBM	B57	PT100X200	0.168 = 0.000 + 0.168 + 0.000	0.044	0.000
CUBM	B58	PT100X200	0.125 = 0.000 + 0.125 + 0.000	0.033	0.000
CUBM	B59	PTE60X120	0.028 = 0.000 + 0.028 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B60	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B61	PTE60X120	0.293 = 0.000 + 0.293 + 0.000	0.034	0.000
CUBM	B62	PTE60X120	0.017 = 0.000 + 0.017 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B63	PT100X200	0.394 = 0.000 + 0.394 + 0.000	0.054	0.000
CUBM	B64	PT100X200	0.470 = 0.000 + 0.470 + 0.000	0.065	0.000
CUBM	B65	PT100X200	0.356 = 0.000 + 0.356 + 0.000	0.049	0.000
CUBM	B66	PTE60X120	0.021 = 0.000 + 0.021 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B67	PT100X200	0.129 = 0.000 + 0.129 + 0.000	0.019	0.000
CUBM	B68	PT100X200	0.108 = 0.000 + 0.108 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B69	PTE60X120	0.012 = 0.000 + 0.012 + 0.000	0.006	0.000
CUBM	B70	PT100X200	0.099 = 0.000 + 0.099 + 0.000	0.019	0.000
CUBM	B71	PT100X200	0.122 = 0.000 + 0.122 + 0.000	0.023	0.000
CUBM	B72	PT100X200	0.090 = 0.000 + 0.090 + 0.000	0.017	0.000
CUBM	B73	PTE60X120	0.020 = 0.000 + 0.020 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B74	PTE60X120	0.206 = 0.000 + 0.206 + 0.000	0.024	0.000
CUBM	B75	PTE60X120	0.206 = 0.000 + 0.206 + 0.000	0.024	0.000
CUBM	B76	PTE60X120	0.012 = 0.000 + 0.012 + 0.000	0.006	0.000

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	B77	PT100X200	0.026 = 0.000 + 0.026 + 0.000	0.007	0.000
CUBM	B78	PT100X200	0.034 = 0.000 + 0.034 + 0.000	0.008	0.000
CUBM	B79	PT100X200	0.025 = 0.000 + 0.025 + 0.000	0.006	0.000
CUBM	B80	PTE60X120	0.010 = 0.000 + 0.010 + 0.000	0.004	0.000
CUBM	B81	PTE60X120	0.109 = 0.000 + 0.109 + 0.000	0.013	0.000
CUBM	B82	PTE60X120	0.109 = 0.000 + 0.109 + 0.000	0.013	0.000
CUBM	B83	PTE60X120	0.006 = 0.000 + 0.006 + 0.000	0.003	0.000

Steel Beam Design - Special Seismic Requirements

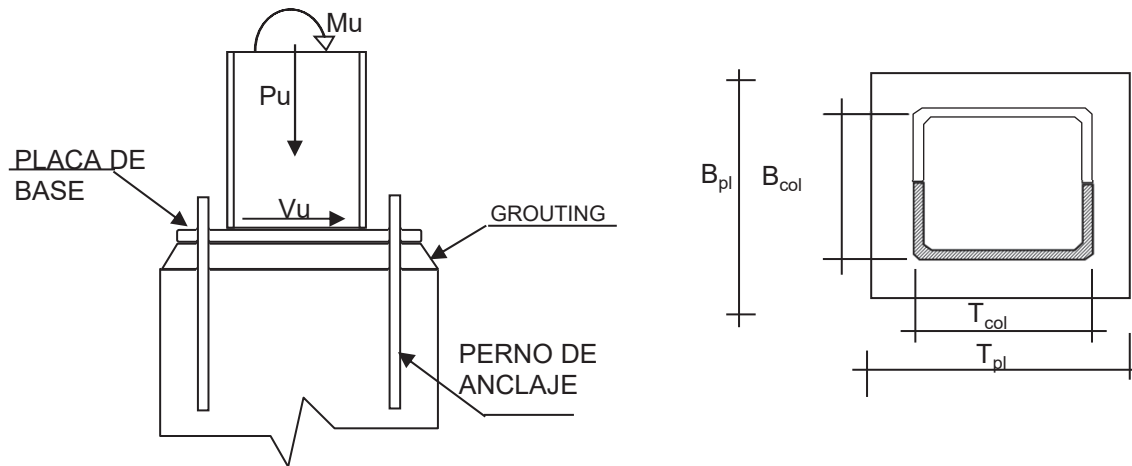
Steel Beam Design - Special Seismic Requirements

Story Level	Beam Bay	Section Name	Section Class	Connection Shear End-I	Connection Shear End-J
CUBM	B1	PTE60X120	Slender		
CUBM	B2	PTE60X120	Slender		
CUBM	B3	PTE60X120	Slender		
CUBM	B4	PTE60X120	Slender		
CUBM	B5	PT100X200	Compact		
CUBM	B6	PT100X200	Compact		
CUBM	B7	PT100X200	Compact		
CUBM	B8	PTE60X120	Compact		
CUBM	B9	PTE60X120	Slender		
CUBM	B10	PTE60X120	Slender		
CUBM	B11	PTE60X120	Slender		
CUBM	B12	PT100X200	Compact		682.76
CUBM	B13	PT100X200	Compact		824.78
CUBM	B14	PT100X200	Compact		618.86
CUBM	B15	PTE60X120	Slender		103.24
CUBM	B16	PT100X200	Compact	747.10	97.84
CUBM	B17	PT100X200	Compact	108.32	682.79
CUBM	B18	PTE60X120	Slender	74.39	
CUBM	B19	PT100X200	Compact	2182.41	
CUBM	B20	PT100X200	Compact	2619.08	
CUBM	B21	PT100X200	Compact	1968.39	
CUBM	B22	PTE60X120	Compact		
CUBM	B23	PTE60X120	Slender		
CUBM	B24	PTE60X120	Slender		
CUBM	B25	PTE60X120	Slender		
CUBM	B26	PT100X200	Compact		
CUBM	B27	PT100X200	Compact		
CUBM	B28	PT100X200	Compact		
CUBM	B29	PTE60X120	Compact		
CUBM	B30	PTE60X120	Slender		
CUBM	B31	PTE60X120	Slender		
CUBM	B32	PTE60X120	Slender		
CUBM	B33	PT100X200	Compact		
CUBM	B34	PT100X200	Compact		
CUBM	B35	PT100X200	Compact		
CUBM	B36	PTE60X120	Slender		
CUBM	B37	PTE60X120	Slender		

Steel Beam Design - Special Seismic Requirements

Story Level	Beam Bay	Section Name	Section Class	Connection Shear End-I	Connection Shear End-J
CUBM	B38	PTE60X120	Slender		
CUBM	B39	PTE60X120	Slender		
CUBM	B41	PT100X200	Compact		
CUBM	B42	PT100X200	Compact		
CUBM	B44	PT100X200	Compact		
CUBM	B45	PTE60X120	Slender		
CUBM	B46	PTE60X120	Slender		
CUBM	B47	PTE60X120	Slender		
CUBM	B48	PTE60X120	Slender		
CUBM	B49	PT100X200	Compact		
CUBM	B50	PT100X200	Compact		
CUBM	B51	PT100X200	Compact		
CUBM	B52	PTE60X120	Slender		
CUBM	B53	PTE60X120	Slender		
CUBM	B54	PTE60X120	Slender		
CUBM	B55	PTE60X120	Slender		
CUBM	B56	PT100X200	Compact		
CUBM	B57	PT100X200	Compact		
CUBM	B58	PT100X200	Compact		
CUBM	B59	PTE60X120	Slender		
CUBM	B60	PTE60X120	Slender		
CUBM	B61	PTE60X120	Slender		
CUBM	B62	PTE60X120	Slender		
CUBM	B63	PT100X200	Compact		2209.28
CUBM	B64	PT100X200	Compact		2645.56
CUBM	B65	PT100X200	Compact		1994.30
CUBM	B66	PTE60X120	Slender		109.09
CUBM	B67	PT100X200	Compact	777.02	96.69
CUBM	B68	PT100X200	Compact	114.57	711.85
CUBM	B69	PTE60X120	Slender	78.61	
CUBM	B70	PT100X200	Compact	785.44	
CUBM	B71	PT100X200	Compact		946.15
CUBM	B72	PT100X200	Compact	711.17	
CUBM	B73	PTE60X120	Slender		
CUBM	B74	PTE60X120	Slender		
CUBM	B75	PTE60X120	Slender		
CUBM	B76	PTE60X120	Slender		
CUBM	B77	PT100X200	Compact		
CUBM	B78	PT100X200	Slender		
CUBM	B79	PT100X200	Compact		
CUBM	B80	PTE60X120	Slender		
CUBM	B81	PTE60X120	Slender		
CUBM	B82	PTE60X120	Slender		
CUBM	B83	PTE60X120	Slender		

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



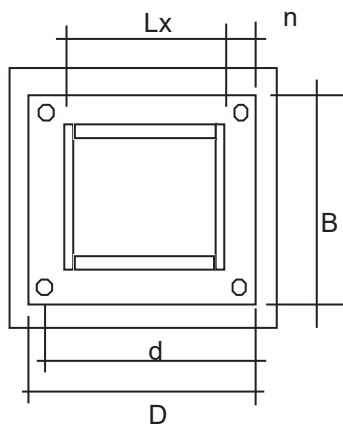
PARAMETROS

Lx col=	15.0 cm	Lado de la columna
f'c=	210 kg/cm ²	Resistencia Pedestal
Fy=	3500 kg/cm ²	
ø=	0.9	

CARGAS Ultimas

Pu=	3.76 t
Mu=	1.46 t/m
Vu=	5.78 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



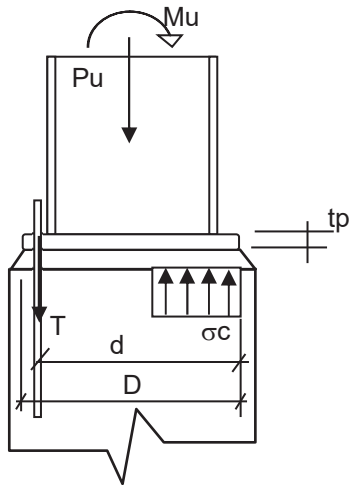
ϕ_c =	0.65
Pu =	3760.0 kg

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

$$A_1 = 32.41 \text{ cm}^2$$

B=	25.0 cm
D=	25.0 cm
A ₁ =	625 cm ² ok

DISEÑO DE LA PLACA:



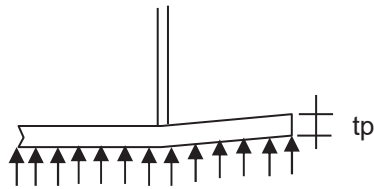
$$e = \frac{Mu}{Pu} \Rightarrow \begin{aligned} d &= 20.0 \text{ cm} \\ n &= 5.0 \text{ cm} \\ e &= 38.8 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_c \text{ max} &= 62.1 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ min} &= -50.0 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ borde col} &= 39.7 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$Tu = 279.23 \text{ kg}$$

$$Mu \text{ placa} = 17064 \text{ kg-cm}$$

FLEXION EN LA PLACA:



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

$$tp = 0.93 \text{ cm}$$

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

$$Vu \text{ (kgf)} = 5780 \text{ kg}$$

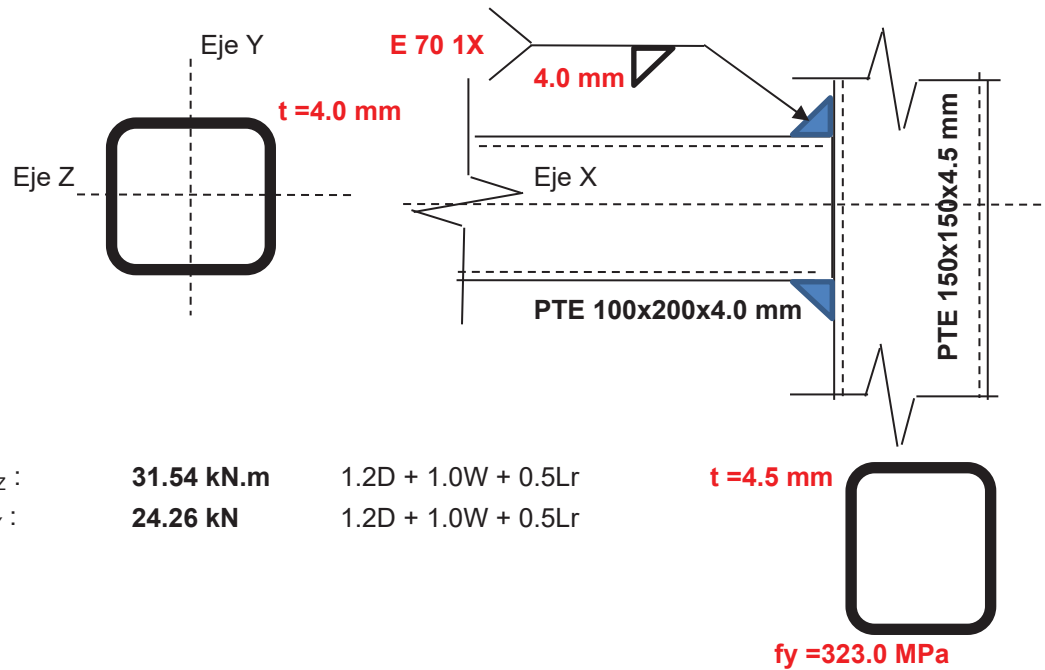
$$\text{Número de pernos: } 2 \text{ a Corte}$$

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

$$\text{Longitud mínima (mm)} : 178$$

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

REVISIÓN CONEXIÓN VIGA PTE100x200x4.0 mm - COL. 150X150X4.5 mm CONEXIÓN TIPO T



$M_{uZ} :$	31.54 kN.m	1.2D + 1.0W + 0.5Lr
$V_{uY} :$	24.26 kN	1.2D + 1.0W + 0.5Lr

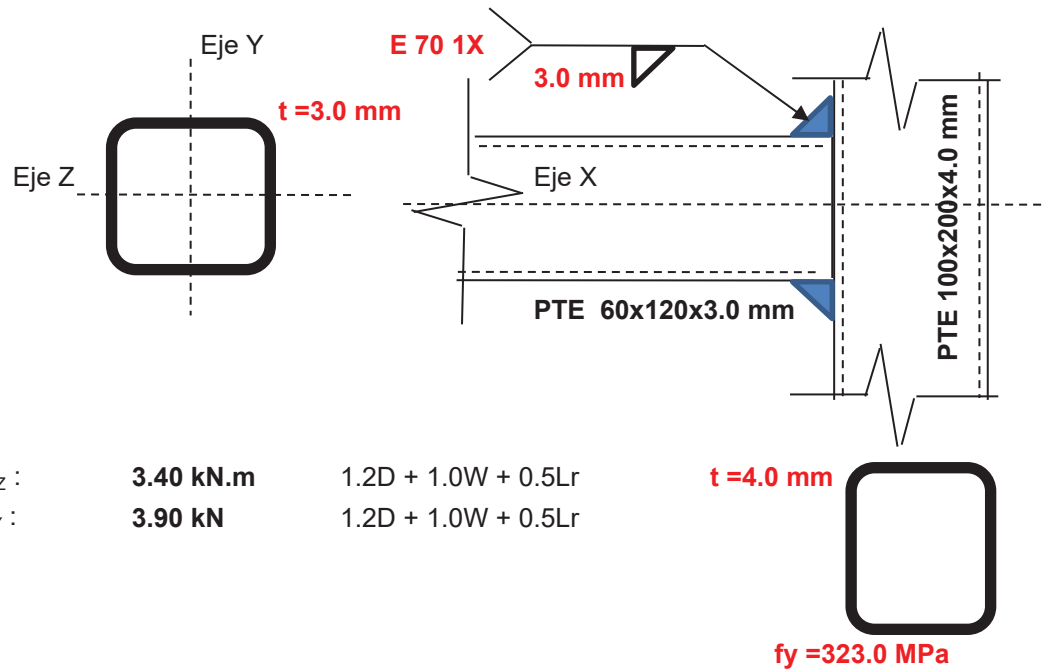
1- Revisión de Soldadura en Filete :

$C=T :$	315.40 kN	
$\phi F_w :$	345.58 kN	Ok

2- Falla por distorsión del cordón :

$\beta :$	0.7	
$B/2:$	50.00 mm	
$B/t:$	22.2	
$\phi Mn :$	56.31 kN.m	Ok

REVISIÓN CONEXIÓN VIGA PTE60x120x3.0 mm - COL. 100X200X4.0 mm CONEXIÓN TIPO T



$M_{uZ} :$	3.40 kN.m	1.2D + 1.0W + 0.5Lr
$V_{uY} :$	3.90 kN	1.2D + 1.0W + 0.5Lr

1- Revisión de Soldadura en Filete :

$C=T :$	56.67 kN	
$\phi F_w :$	110.58 kN	Ok

2- Falla por distorsión del cordón :

$\beta :$	0.4	
$B/2 :$	30.00 mm	
$B/t :$	20.0	
$\phi M_n :$	17.98 kN.m	Ok

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

Proyecto: I.E San Onofre - 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/m³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepiso:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm²
f_y =	4200 Kg/cm²

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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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 (cm²)	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: I.E San Onofre - 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/m³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepiso:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm²
f_y =	4200 Kg/cm²

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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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	1.50	0.39	0.024	0.173

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

Nivel	Fp (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	As Req (cm²)	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: I.E San Onofre - 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 =	0.400		
A_s =	0.400	<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: I.E San Onofre - 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 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 =	0.400		
S_s =	0.400		(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.

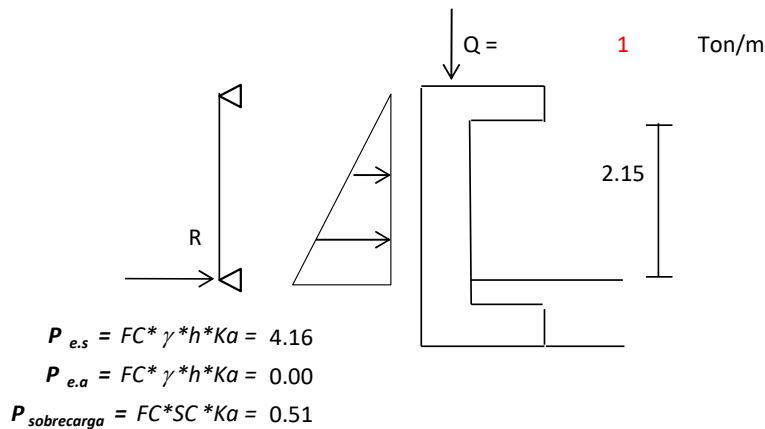
Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.173	0.13	10.0	8.0	6.0	0.67	1#3	0.518	1#3

DISEÑO TANQUE

Proyecto: IE San Onofre - 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	



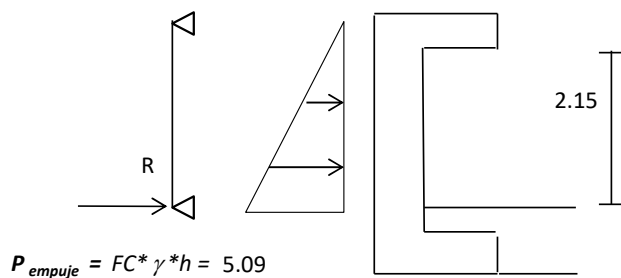
$$Mu^- = \frac{P_e L^2}{9\sqrt{3}}$$

M⁺	1.23	Ton-m/m
d	0.20	m
As_{req}	1.92	cm ² /m
As_{min}	4.5	cm ² /m
Pretracción	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	



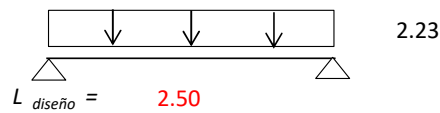
$$Mu^- = \frac{P_e L^2}{9\sqrt{3}}$$

M^+	=	1.51	Ton-m/m
d	=	0.18	m
As_{req}	=	2.68	cm ² /m
As_{min}	=	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

3. DISEÑO PLACA DE FONDO

$A_{\text{exterior muros}}$	=	16.00	m ²
$A_{\text{interior muros}}$	=	12.25	m ²
A_{muros}	=	3.75	m ²
h_{muros}	=	2.15	m
h_{losa}	=	0.25	m
V_{muros}	=	8.06	m ³
P_{muros}	=	19.35	Ton
$A_{\text{placa de fondo}}$	=	16.00	m ²
W	=	1.21	Ton/m ²
W_{tapa}	=	1.02	Ton/m ²



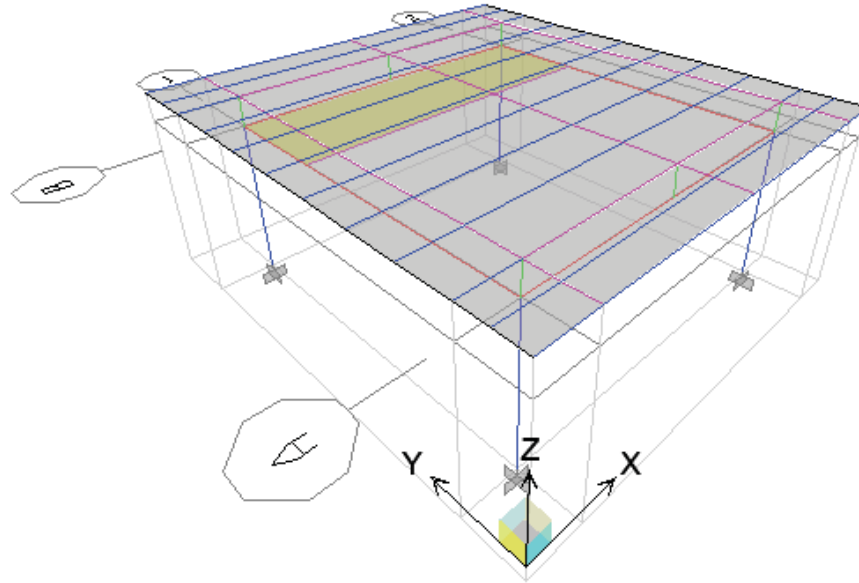
$$L_{\text{diseño}} = 2.50$$

$Wu = 1.4SdW_{\text{total}}$	=	5.27	Ton/m ²
$M^+ = WuL^2/10$	=	3.30	Ton-m/m
$e_{\text{placa de fondo}}$	=	0.25	m
d	=	0.175	m
As_{req}	=	5.86	cm ² /m
As_{min}	=	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

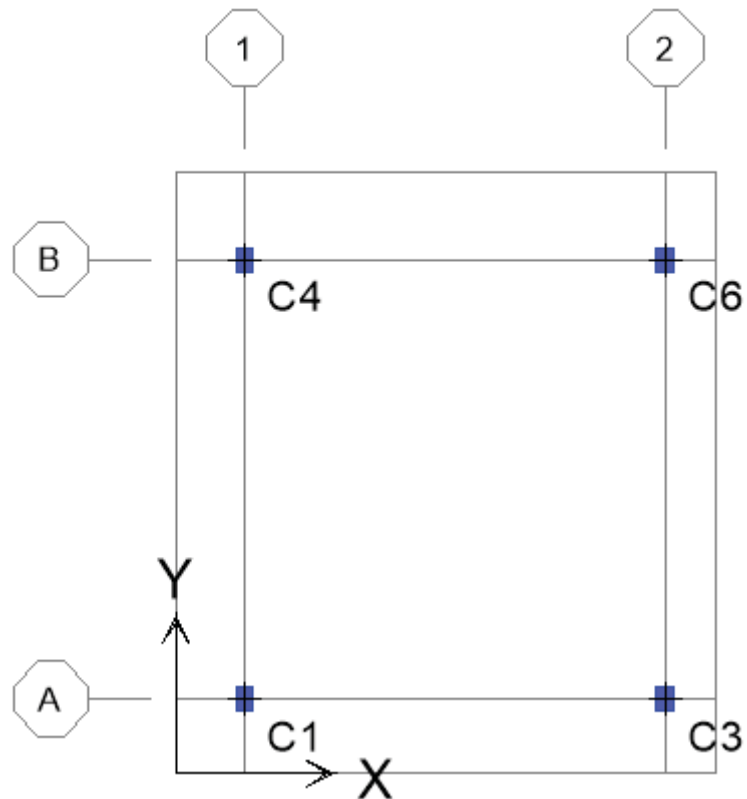
Colocar #4/.20 Flexión
Por retracción #4/c.20 c/cara

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

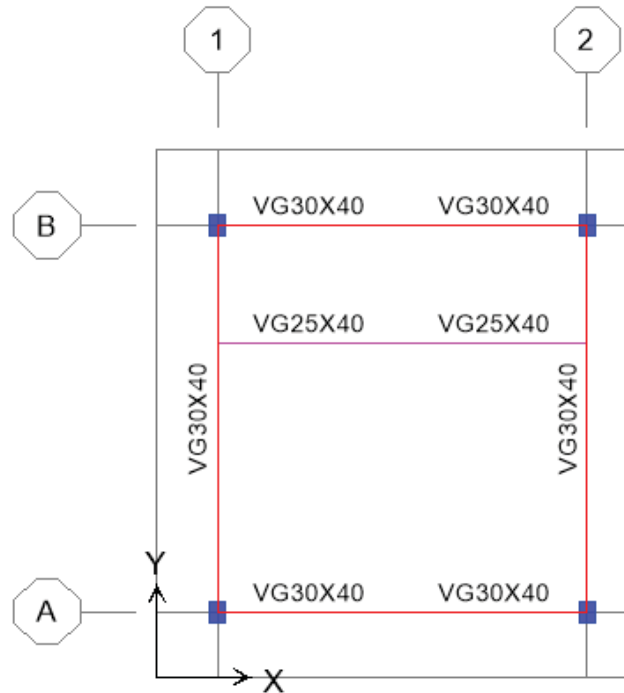
1. Modelo tridimensional



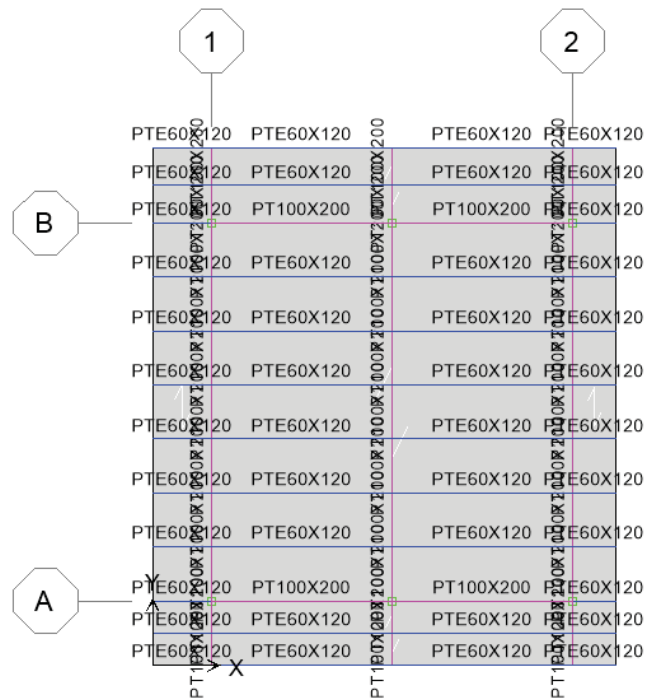
2. Identificación de columnas



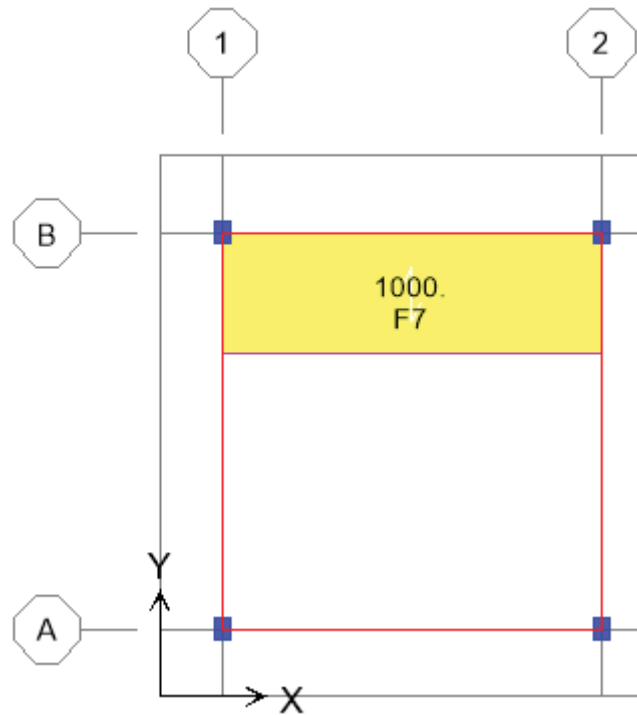
3. Identificación de vigas N.E+3.00



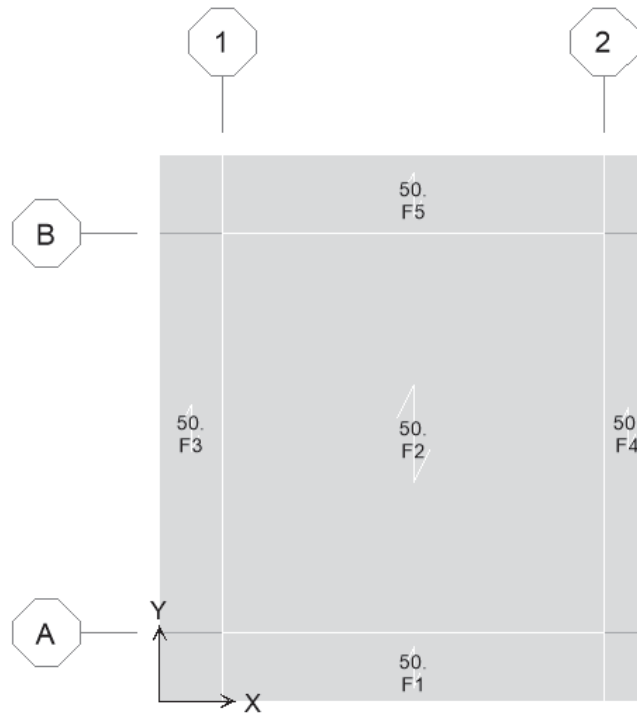
4. Identificación de vigas de cubierta liviana



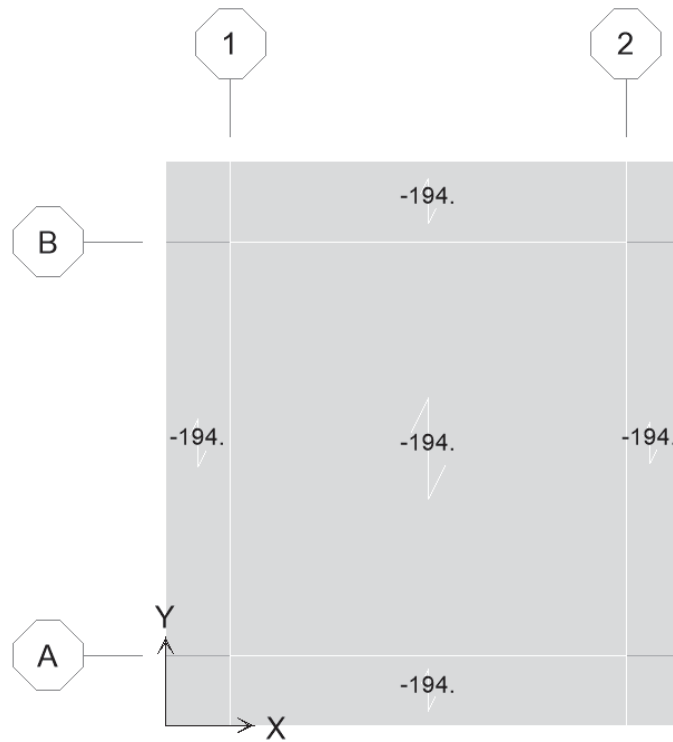
5. Identificación de elementos tipo "floors" +3.00 y carga muerta aplicada (kgf/m^2)



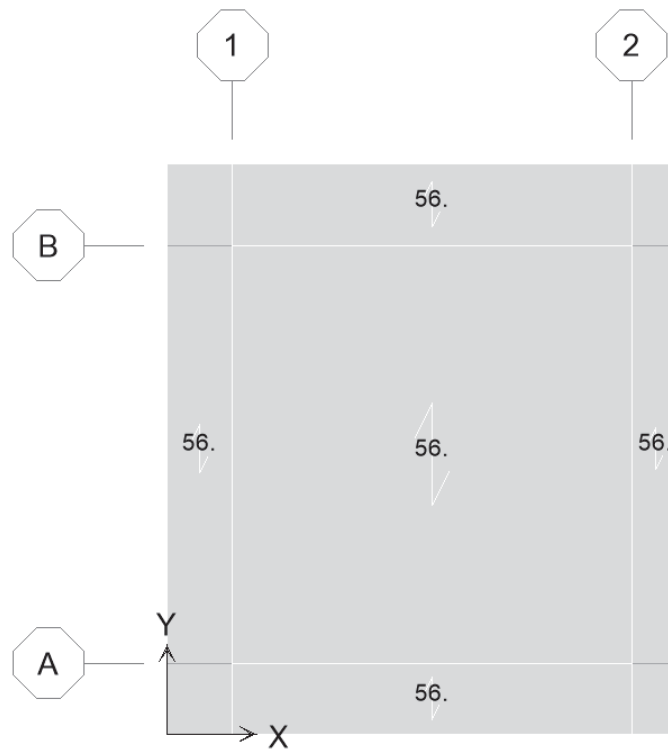
6. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta y carga viva aplicada (kgf/m^2)



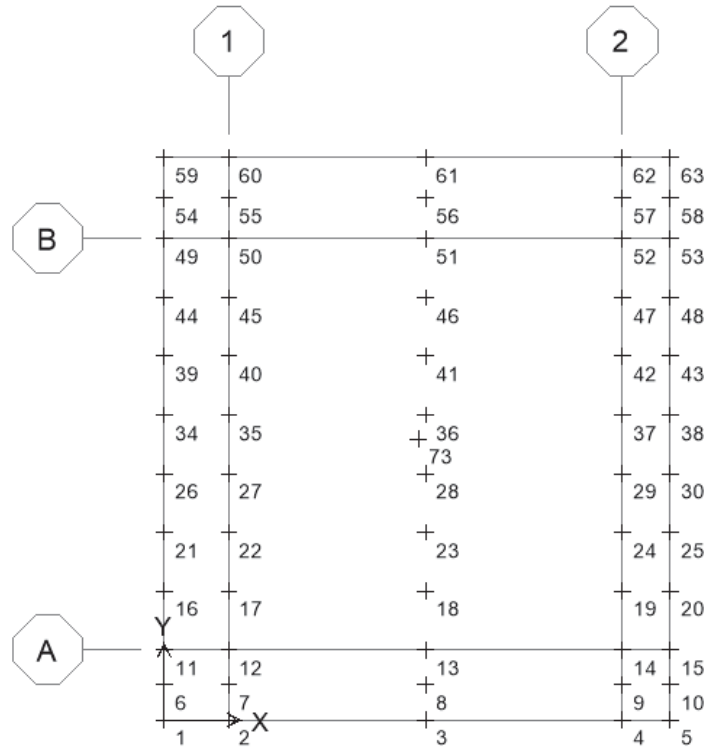
7. Asignación de cargas de viento en succión (kgf/m^2)



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	0.600	3.600
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	No	Top	0.000
GLOBAL	X	1	Primary	No	Top	1.150
GLOBAL	X	2	Primary	No	Top	8.180
GLOBAL	X	2'	Sec	No	Top	9.030
GLOBAL	Y	A'	Sec	No	Left	0.000
GLOBAL	Y	A	Primary	No	Left	1.250
GLOBAL	Y	B	Primary	No	Left	8.600
GLOBAL	Y	B'	Sec	No	Left	10.050

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	A500GRC	0.07	6	
Column	CONC21	3.80	4	
Beam	A500GRC	1.41	81	0
Beam	CONC21	9.57	8	0
Floor	CONCPL	7.41		
Floor	CONC21	6.34		

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	6	28.760	7.88	0
CL30X40	Column	4	13.200	3.80	
PTE150X150	Column	6	3.600	0.07	
PT100X200	Beam	37	44.210	0.64	0
PTE60X120	Beam	44	94.300	0.77	0
VG25X40	Beam	2	7.030	1.69	0
PL	Floor			7.41	
PLC	Floor			6.34	

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	0.07	90.752	0.8237	6	
CUBM	Beam	A500GRC	1.41	90.752	15.5371	81	0
CUBM	Floor	CONCPL	7.41	90.752	81.6000		
CUB	Column	CONC21	3.80	15.818	240.3414	4	
CUB	Beam	CONC21	9.57	15.818	604.8288	8	0
CUB	Floor	CONC21	6.34	15.818	400.8000		

SUM	Column	A500GRC	0.07	106.569	0.7015	6	
SUM	Column	CONC21	3.80	106.569	35.6727	4	
SUM	Beam	A500GRC	1.41	106.569	13.2310	81	0
SUM	Beam	CONC21	9.57	106.569	89.7717	8	0
SUM	Floor	CONCPL	7.41	106.569	69.4885		
SUM	Floor	CONC21	6.34	106.569	59.4887		
TOTAL	All	All	28.60	106.569	268.3541	99	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
CL30X40	CONC21	Rectangular	Yes	
PTE150X150	A500GRC	Box/Tube		
PT100X200	A500GRC	Box/Tube		
PTE60X120	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
CL30X40	0.4000	0.3000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000
PTE150X150	0.1524	0.1524	0.0045	0.0045	0.0000	0.0000
PT100X200	0.1500	0.1000	0.0040	0.0040	0.0000	0.0000
PTE60X120	0.1200	0.0600	0.0030	0.0030	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
CL30X40	0.1200	0.0019	0.0016	0.0009	0.1000	0.1000
PTE150X150	0.0027	0.0000	0.0000	0.0000	0.0014	0.0014

PT100X200	0.0019	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0008
PTE60X120	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0004
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
CL30X40	0.0080	0.0060	0.0120	0.0090	0.1155	0.0866
PTE150X150	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0604	0.0604
PT100X200	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0565	0.0412
PTE60X120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0435	0.0252
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	7879.6800	787.9680
CL30X40	3801.6000	380.1600
PTE150X150	74.7546	7.4755
PT100X200	644.5927	64.4593
PTE60X120	765.4217	76.5422
VG25X40	1687.2000	168.7200

CONCRETE COLUMN DATA

FRAME SECTION NAME	REINF CONFIGURATION		REINF SIZE/TYPER	NUM BARS 3DIR/2DIR	NUM BARS CIRCULAR	BAR COVER
	LONGIT	LATERAL				
CL30X40	Rectangular Ties		#5/Check	3/4	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	7405.3224	740.5322
PLC	CONC21	Membrane	Yes	0.1670	0.1670	6339.6540	633.9654

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	NSR10	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	NSR10	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	0.0500	0.0000	0.0000

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	UMBRAL	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	0.0500	0.0000	0.0000

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	UMBRAL	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	1.0000
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
		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: NSR10		1.3500	0.2930	3.1000	0.1280
		1.4000	0.2830	3.1500	0.1260
PERIOD	ACCEL	1.4500	0.2730	3.2000	0.1240
		1.5000	0.2640	3.2500	0.1220
0.0000	0.4000	1.5500	0.2550	3.3000	0.1200
0.0500	0.4000	1.6000	0.2480	3.3500	0.1180
0.1000	0.4000	1.6500	0.2400	3.4000	0.1160
0.1500	0.4000	1.7000	0.2330	3.4500	0.1150
0.2000	0.4000	1.7500	0.2260	3.5000	0.1130
0.2300	0.4000	1.8000	0.2200	3.5500	0.1120
0.2500	0.4000	1.8500	0.2140	3.6000	0.1100
0.3000	0.4000	1.9000	0.2080	3.6500	0.1080
0.3500	0.4000	1.9500	0.2030	3.7000	0.1070
0.4000	0.4000	2.0000	0.1980	3.7500	0.1060
0.4500	0.4000	2.0500	0.1930	3.8000	0.1040
0.5000	0.4000	2.1000	0.1890	3.8500	0.1030
0.5100	0.4000	2.1500	0.1840	3.9000	0.1020
0.5500	0.4000	2.2000	0.1800	3.9500	0.1000
0.5700	0.4000	2.2500	0.1760	4.0000	0.0990
0.6000	0.4000	2.3000	0.1720	4.0500	0.0980
0.6500	0.4000	2.3500	0.1690	4.1000	0.0970
0.7000	0.4000	2.4000	0.1650	4.1500	0.0950
0.7200	0.4000	2.4500	0.1620	4.2000	0.0940
0.7500	0.4000	2.5000	0.1580	4.2500	0.0930
0.8000	0.4000	2.5500	0.1550	4.3000	0.0920
0.8500	0.4000	2.6000	0.1520	4.3500	0.0910
0.9000	0.4000	2.6500	0.1490	4.4000	0.0900
0.9500	0.4000	2.7000	0.1470	4.4500	0.0890
1.0000	0.3960	2.7500	0.1440	4.5000	0.0880
1.0500	0.3770	2.8000	0.1410	4.5500	0.0870
1.1000	0.3600	2.8500	0.1390	4.6000	0.0860
1.1500	0.3440	2.9000	0.1370	4.6500	0.0850
1.2000	0.3300	2.9500	0.1340	4.7000	0.0840
1.2500	0.3170	3.0000	0.1320	4.7500	0.0830
1.3000	0.3050	3.0500	0.1300	4.8000	0.0830

4.8500	0.0820	0.3000	0.0900	4.2000	0.0320
4.9000	0.0810	0.3500	0.0900	4.2500	0.0320
4.9500	0.0800	0.4000	0.0900	4.3000	0.0310
5.0000	0.0790	0.4500	0.0900	4.3500	0.0310
5.0500	0.0780	0.5000	0.0900	4.4000	0.0310
5.1000	0.0780	0.5500	0.0900	4.4500	0.0300
5.1500	0.0770	0.6000	0.0900	4.5000	0.0300
5.2000	0.0760	0.6500	0.0900	4.5500	0.0300
5.2500	0.0750	0.7000	0.0900	4.6000	0.0290
5.2800	0.0750	0.7500	0.0900	4.6500	0.0290
5.3000	0.0740	0.8000	0.0900	4.7000	0.0290
5.3500	0.0730	0.8500	0.0900	4.7500	0.0280
5.4000	0.0720	0.9000	0.0900	4.8000	0.0280
5.4500	0.0700	0.9500	0.0900	4.8500	0.0280
5.5000	0.0690	1.0000	0.0900	4.9000	0.0280
5.5500	0.0680	1.0500	0.0900	4.9500	0.0270
5.6000	0.0670	1.1000	0.0900	5.0000	0.0270
5.6500	0.0650	1.1500	0.0900	5.0500	0.0270
5.7000	0.0640	1.2000	0.0900	5.1000	0.0260
5.7500	0.0630	1.2500	0.0900	5.1500	0.0260
5.7600	0.0630	1.3000	0.0900	5.2000	0.0260
5.8000	0.0620	1.3500	0.0900	5.2500	0.0260
5.8500	0.0610	1.4000	0.0900	5.3000	0.0250
5.9000	0.0600	1.4500	0.0900	5.3500	0.0250
5.9500	0.0590	1.5000	0.0900	5.4000	0.0250
6.0000	0.0580	1.5500	0.0870	5.4500	0.0250
6.0500	0.0570	1.6000	0.0840	5.5000	0.0250
6.1000	0.0560	1.6500	0.0820	5.5500	0.0240
6.1500	0.0550	1.7000	0.0790	5.6000	0.0240
6.2000	0.0540	1.7500	0.0770	5.6500	0.0240
6.2500	0.0540	1.8000	0.0750	5.7000	0.0240
6.3000	0.0530	1.8500	0.0730	5.7500	0.0230
6.3500	0.0520	1.9000	0.0710	5.8000	0.0230
6.4000	0.0510	1.9500	0.0690	5.8500	0.0230
6.4500	0.0500	2.0000	0.0680	5.9000	0.0230
6.5000	0.0490	2.0500	0.0660	5.9500	0.0230
6.5500	0.0490	2.1000	0.0640	6.0000	0.0230
6.6000	0.0480	2.1500	0.0630	6.0500	0.0220
6.6500	0.0470	2.2000	0.0610	6.1000	0.0220
6.7000	0.0470	2.2500	0.0600	6.1500	0.0220
6.7500	0.0460	2.3000	0.0590	6.2000	0.0220
6.8000	0.0450	2.3500	0.0570	6.2500	0.0220
6.8500	0.0450	2.4000	0.0560	6.3000	0.0210
6.9000	0.0440	2.4500	0.0550	6.3500	0.0210
6.9500	0.0430	2.5000	0.0540	6.4000	0.0210
7.0000	0.0430	2.5500	0.0530	6.4500	0.0210
7.0500	0.0420	2.6000	0.0520	6.5000	0.0210
7.1000	0.0410	2.6500	0.0510	6.5500	0.0210
7.1500	0.0410	2.7000	0.0500	6.6000	0.0200
7.2000	0.0400	2.7500	0.0490	6.6500	0.0200
7.2500	0.0400	2.8000	0.0480	6.7000	0.0200
7.3000	0.0390	2.8500	0.0470	6.7500	0.0200
7.3500	0.0390	2.9000	0.0470	6.8000	0.0200
7.4000	0.0380	2.9500	0.0460	6.8500	0.0200
7.4500	0.0380	3.0000	0.0450	6.9000	0.0200
7.5000	0.0370	3.0500	0.0440	6.9500	0.0190
7.5500	0.0370	3.1000	0.0440	7.0000	0.0190
7.6000	0.0360	3.1500	0.0430	7.0500	0.0190
7.6500	0.0360	3.2000	0.0420	7.1000	0.0190
7.7000	0.0350	3.2500	0.0420	7.1500	0.0190
7.7500	0.0350	3.3000	0.0410	7.2000	0.0190
7.8000	0.0340	3.3500	0.0400	7.2500	0.0180
7.8500	0.0340	3.4000	0.0400	7.3000	0.0180
7.9000	0.0340	3.4500	0.0390	7.3500	0.0180
7.9500	0.0330	3.5000	0.0390	7.4000	0.0180
8.0000	0.0330	3.5500	0.0380	7.4500	0.0180
		3.6000	0.0380	7.5000	0.0170
		3.6500	0.0370	7.5500	0.0170
		3.7000	0.0360	7.6000	0.0170
		3.7500	0.0360	7.6500	0.0170
		3.8000	0.0360	7.7000	0.0160
		3.8500	0.0350	7.7500	0.0160
		3.9000	0.0350	7.8000	0.0160
		3.9500	0.0340	7.8500	0.0160
		4.0000	0.0340	7.9000	0.0160
		4.0500	0.0330	7.9500	0.0150
		4.1000	0.0330	8.0000	0.0150
		4.1500	0.0330		

FUNCTION NAME: UMBRAL

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

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	POINT
CUBM	D1	2	60	4	62	59
CUBM	D1	63	1	5	50	52
CUBM	D1	12	14	3	61	51
CUBM	D1	13	55	54	56	57
CUBM	D1	58	17	16	22	21
CUBM	D1	27	26	35	34	40
CUBM	D1	39	45	44	18	23
CUBM	D1	28	36	41	46	19
CUBM	D1	24	29	37	42	47
CUBM	D1	20	25	30	38	43
CUBM	D1	48	7	6	8	10
CUBM	D1	9	49	53	11	15
CUB	D1	50	12	52	14	51
CUB	D1	13	100	101	102	

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	12	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	14	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	50	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	52	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
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
CUB	F7	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	F7	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
WS	CUBM	F1	Floor	Gravity	-194.0000
WS	CUBM	F2	Floor	Gravity	-194.0000
WS	CUBM	F3	Floor	Gravity	-194.0000
WS	CUBM	F4	Floor	Gravity	-194.0000
WS	CUBM	F5	Floor	Gravity	-194.0000
WP	CUBM	F1	Floor	Gravity	56.0000
WP	CUBM	F2	Floor	Gravity	56.0000
WP	CUBM	F3	Floor	Gravity	56.0000
WP	CUBM	F4	Floor	Gravity	56.0000
WP	CUBM	F5	Floor	Gravity	56.0000