

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL I.E PALO ALTO

**FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE
LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO
DE SAN ONOFRE, DEPARTAMENTO DE SUCRE -
BPIN 20211301011396 - INSTITUCIÓN EDUCATIVA
PALO ALTO 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:



COLSULTOR:



ING INGENIERIA
ING INGENIERIA S.A.S

**Marzo de 2021
Bogotá D.C.**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. Meza", is written over a light blue horizontal line.

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

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Bogotá D.C., enero de 2021

Señores:

Alcaldía de San Onofre (Sucre)

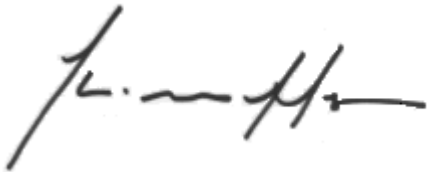
Ciudad

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 PALO ALTO 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 dos estructuras nuevas pertenecientes a la Institución Palo Alto; 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 edificaciones operarán el bloque de cocina y un bloque de aulas con batería 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:

	Cocina	Aulas con Batería
Número de pisos	1	1
Altura máx. (m)	4.5	4.3
Cimentación	Zapatas aisladas	Zapatas aisladas
Sistema estructural	Tabla A.3-3 / C.1.a	Tabla A.3-3 / C.1.a
Tipo de entepiso	-	-
Tipo de cubierta	Liviana	Liviana
Área (m ²)	316	343

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

- Muros no estructurales 20 kN/m¹

Cargas de Viento

- Zona de amenaza eólica IV
- Velocidad básica del viento 150 km/h

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 ultima
- 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

¹ Se considera una carga de 20 kN/m² de acuerdo con la tabla B.3.4.3-1 para muros no estructurales, estos se encuentran apoyados sobre la losa de contrapiso.

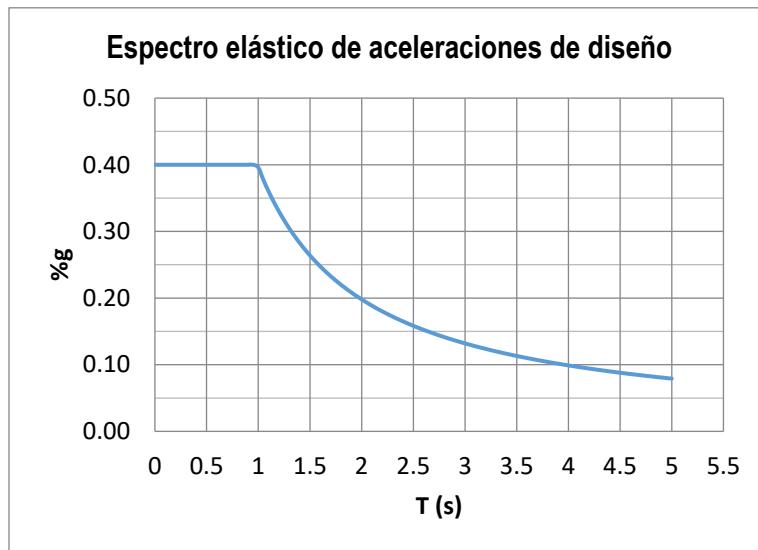


Figura 3. Espectro elástico de diseño

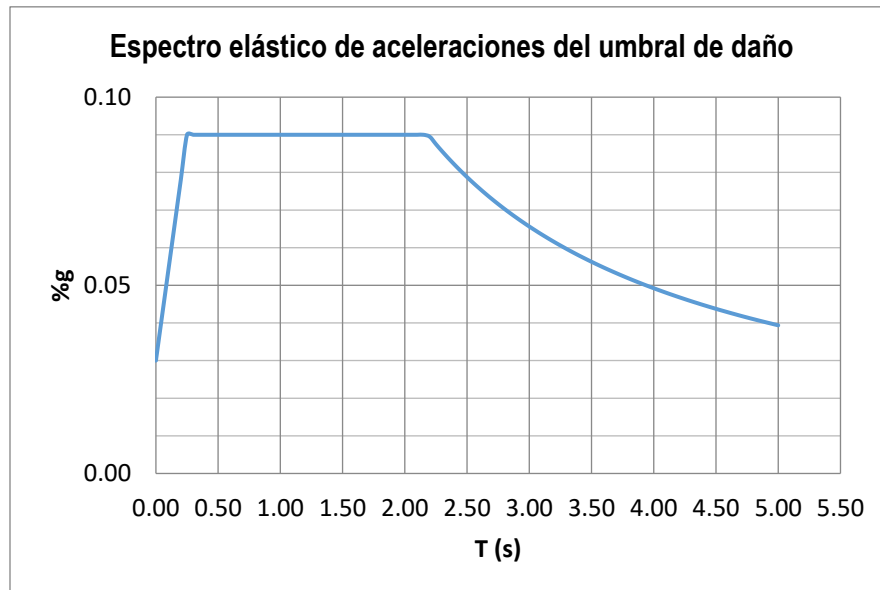


Figura 4. Espectro elástico de aceleraciones del umbral de daño

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.

3.4 Procedimiento de diseño de los elementos estructurales

3.4.1 Columnas

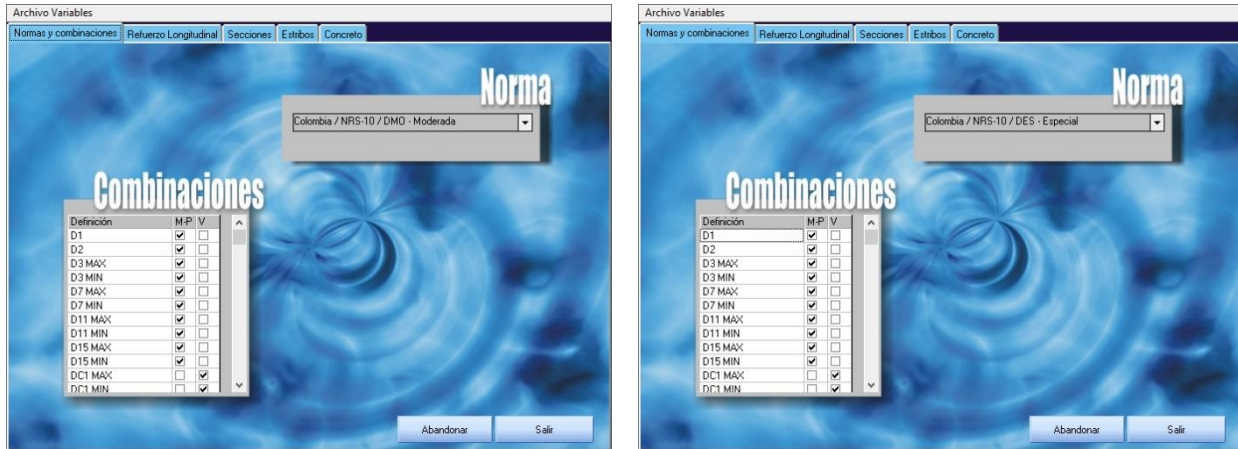
Una vez realizado el análisis sísmico y verificado las deformaciones verticales y horizontales máximas permitidas, las solicitaciones obtenidas de acuerdo con las combinaciones de carga establecidas, se realizará el diseño con el software DC-CAD, en el cual se verificará:

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

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

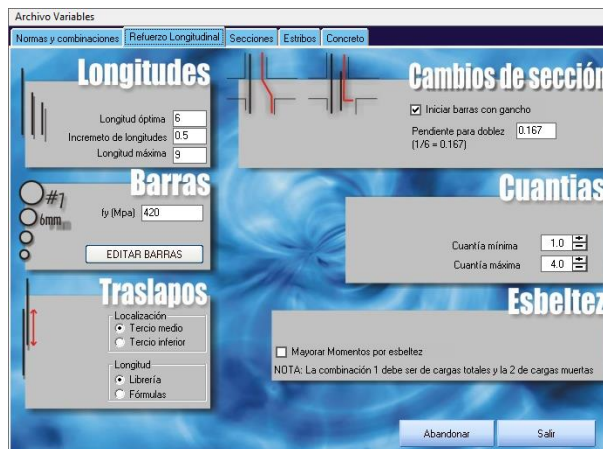
- Asignación de combinaciones de cargas:

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



- Definición de los parámetros del acero de refuerzo

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



- Definición de los parámetros del concreto

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

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

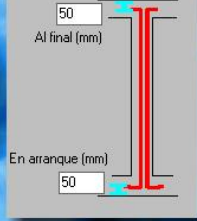
F'c F'c Por niveles Recubrimientos

Concreto 1 Mpa

Tomar F'c para cada nivel ☐

Al final (mm)

En arranque (mm)



Abandonar Salir

- Definición de secciones de diseño

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

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

Secciones Variables

Diam=15.2

B=30.0 H=50.0

B=30.0 H=60.0

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

ELIMINAR

EDITAR-CREAR

SUPERFICIE DE ITERACION

☐ Barras en cruz

Máxima distancia entre ramas (mm) Rama a barra

Recubrimiento (mm) Estribo Refuerzo

Diámetro de refuerzo Mínimo #5 Máximo #8

Máxima diferencia de diámetros

Diámetro de estribos Externo #3 Ganchos #3

Cuánta para secciones Mínima 1 Máxima 4

Cantidad de barras Mínima 12 Máxima 12

Distancia entre barras (mm) Mínima 50 Máxima 200

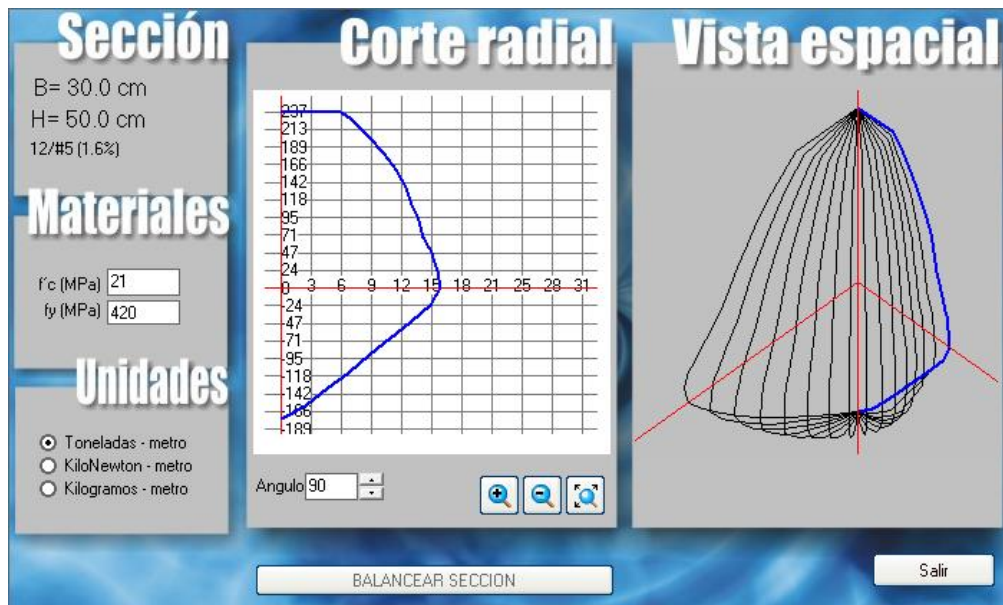
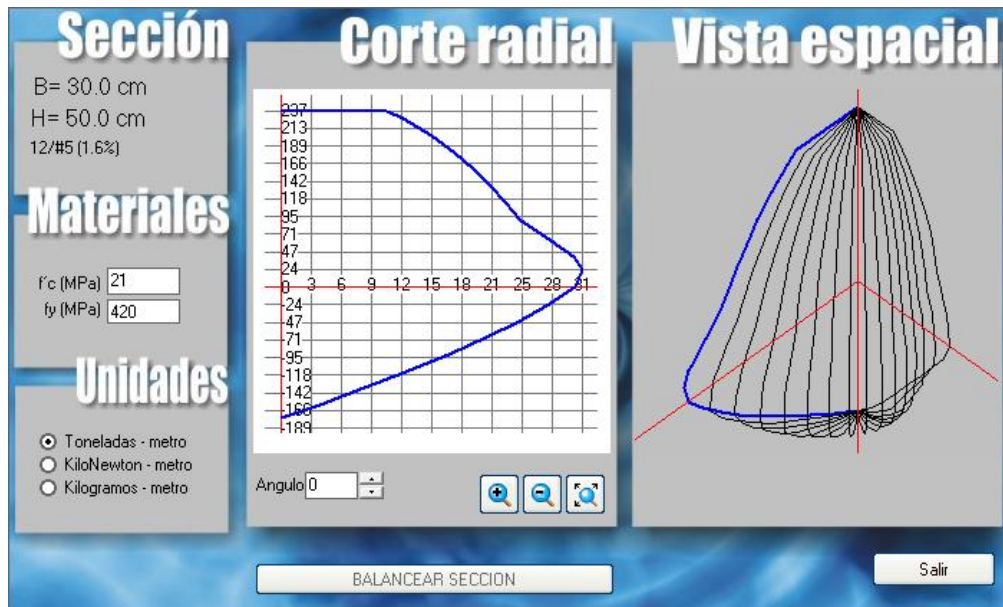
ACTUALIZAR SECCIONES DE B=30.0 H=50.0

ACTUALIZAR TODAS LAS SECCIONES

Abandonar Salir

- Diseño a flexo compresión

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



- Verificación del mecanismo de columna fuerte viga débil

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

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

- Diseño a cortante

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

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

3.4.2 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.

3.4.3 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.

3.5 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 300 mm es adecuada para resistencia al fuego de hasta 3 horas según J.3.5.2.1(a). 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 250 mm es adecuada para resistencia al fuego de hasta 3 horas según J.3.5.2.4(a). Por otra parte, los recubrimientos de 40 mm son adecuados para resistencias de hasta 3 horas según J.3.5.2.4(e).
- Losas en concreto: Se considera un espesor de losa de 150 mm, adecuado para 3 horas de resistencia al fuego según J.3.5.2.3(a).
- Muros en mampostería: La dimensión mínima de los muros no estructurales en mampostería de arcilla es de 120 mm con un espesor efectivo 60 mm para muros divisorios y no portantes, adecuada para resistencia al fuego de hasta 1 hora según la tabla J.3.5-1.
- Elementos de acero estructural: Los elementos de acero estructural deberán tener un recubrimiento con pintura intumescente según proveedor que garantice una resistencia al fuego mínima de 2 horas.

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

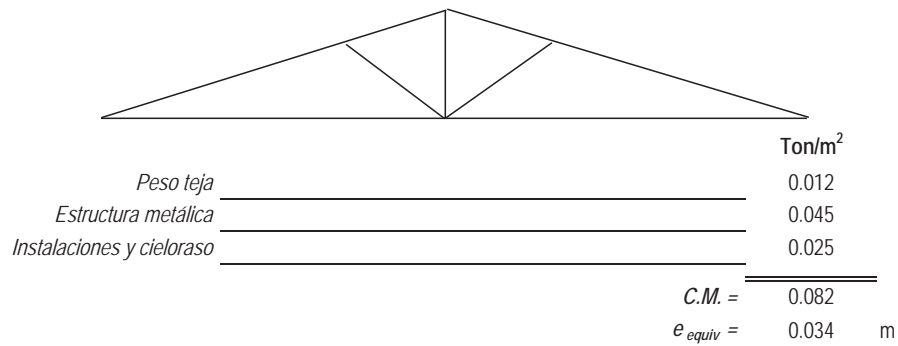
IE PALO ALTO

COCINA

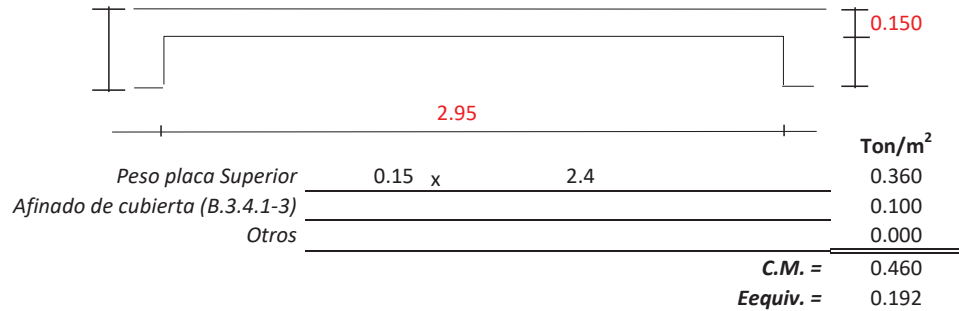
DETERMINACIÓN DE CARGAS POR NIVEL

Proyecto: IE Palo Alto - Cocina
Localización: Sucre, San Onofre

- Cubierta Liviana



- Losa maciza de cubierta



- Cargas vivas

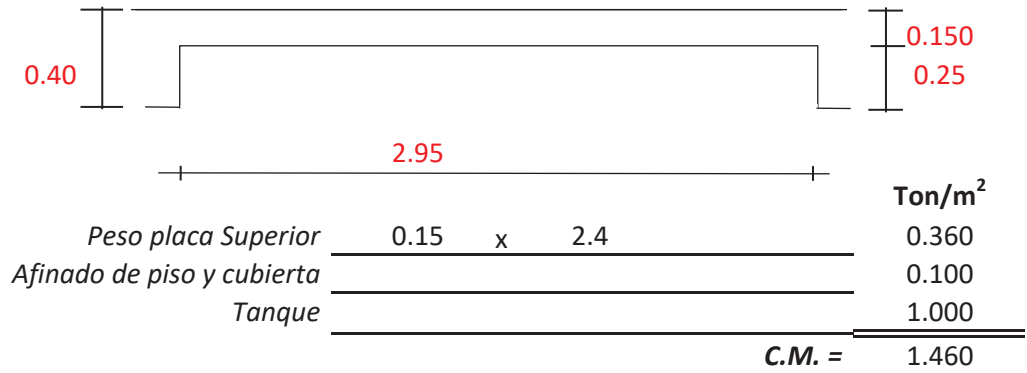
	Ton/m²
Cubierta liviana	0.050

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	333.64	0.55	5.64	0.00	0.02	0.15	0.10
Cubierta	333.64	7.43	21.51	0.00	0.09	0.12	0.12

DISEÑO DE LOSA

- Losa cubierta



CARGAS VIVAS

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

CU (Ton/m ²)	Mu	As _{req} (cm ²)	As _{min} (cm ²)	COLOCAR
1.2CM+1.6CV				
2.04	1.48	3.68	2.70	#3 c/.15
2.04	1.27	3.16	2.70	#3 c/.15

Vu=	3.01	Ton	Revisión Vu < ØVc
ØVc=	7.30	Ton	ok

ANÁLISIS SÍSMICO

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

ANÁLISIS SÍSMICO POR FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

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

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

$$C_u = 1.354$$

$$C_u T_a = 0.26$$

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

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

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

PISO	A (m ²)	p (Ton/m ²)	W (ton)	h _{piso} (m)	h _n (m)	W * h _n ^K	Cv	Fv
Cubierta M	333.64	0.10	33.55	1.40	4.60	154	0.54	16.12
Cubierta	333.64	0.12	41.05	3.20	3.20	131	0.46	13.72
$P_{total} = 74.61 \text{ Ton}$				286				

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

$$V = 29.84 \text{ Ton}$$

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

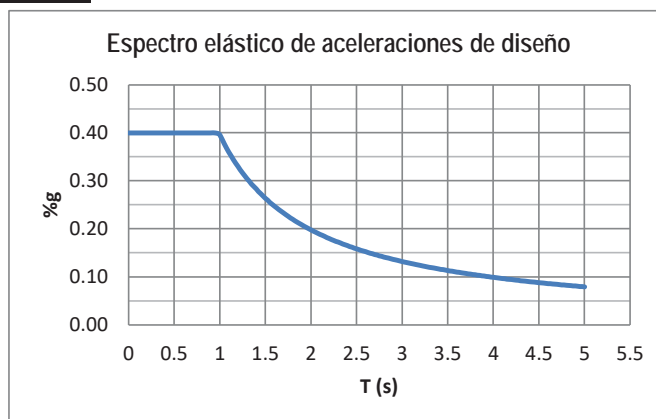
$$V = 4.92 \text{ Ton}$$

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		

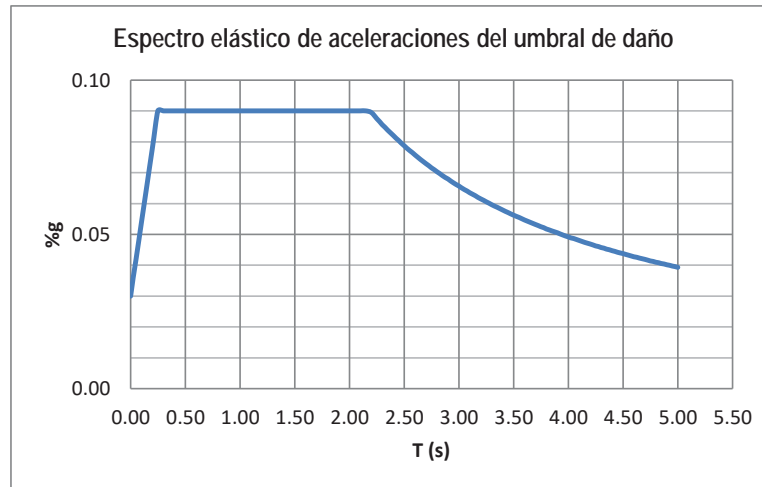
SUELO TIPO D

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 =	3.50	T _{Cd} (s)	2.19
Ad =	0.03	T _{Ld} (s)	10.50



Resumen resultados análisis dinámico

		<i>Espectro elástico de diseño</i>	<i>Espectro elástico del umbral de daño</i>
T _x (s) =	0.24	V _x (Ton) = 28.72	V _x (Ton) = 6.27
T _y (s) =	0.19	V _y (Ton) = 26.44	V _y (Ton) = 4.90
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 =	26.86	/	28.72	=	0.94	F _x definitivo =	1.00
F _y =	26.86	/	26.44	=	1.02	F _y definitivo =	1.02

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

F _x =	4.43	/	6.27	=	0.71	F _x definitivo =	1.00
F _y =	4.43	/	4.90	=	0.90	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
CUBM	D1	3294	3294	11.01	7.51	3294	3294	11.01	7.51	10.80	7.53
CUB	D1	4107	4107	8.86	6.96	7401	7401	9.82	7.20	10.87	7.82
		<hr/>	<hr/>								
		74 Ton	74 Ton								

PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DE MASAS

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	0.24	98.20	0.02	0	98.20	0.02	0	0.01	98.94	0.30	0.01	98.94	0.30
2	0.19	0.06	87.04	0.00	98.26	87.05	0	91.91	0.07	6.36	91.92	99.01	6.66
3	0.18	0.21	5.35	0	98.47	92.40	0	6.96	0.31	87.04	98.87	99.32	93.70
4	0.07	0.24	4.30	0	98.71	96.70	0	0.55	0.06	1.65	99.42	99.38	95.35
5	0.07	1.29	0.69	0	100.00	97.39	0	0.09	0.62	0.07	99.51	99.99	95.42
6	0.06	0.00	2.61	0	100.00	100.00	0	0.49	0.01	4.58	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	28706	-354.5	0	1159	106581	-211534
SPX	2	U1	17	648.8	0	-2465	68	6415
SPX	3	U1	60	-307.4	0	1306	271	-3776
SPX	4	U1	71	299.3	0	-337	-94	1435
SPX	5	U1	377	-276.1	0	321	-773	-3500
SPX	6	U1	0	-10.2	0	14	2	-67
SPX	All	All	28720	607	0	2190	106618	210879
SPY	1	U2	-355	4	0	-14	-1316	2612
SPY	2	U2	649	25442	0	-96665	2671	251566
SPY	3	U2	-307	1562	0	-6642	-1375	19197
SPY	4	U2	299	1258	0	-1415	-395	6032
SPY	5	U2	-276	202	0	-235	566	2562
SPY	6	U2	-10	762	0	-1083	-151	5024
SPY	All	All	607	26437	0	100629	2406	263718

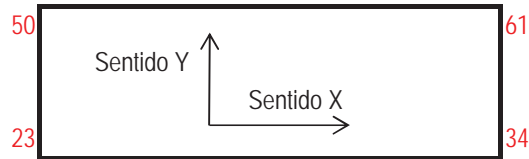
CORTANTE DINÁMICO TOTAL EN LA BASE - ESPECTRO DE ELÁSTICO DE ACELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO (kg-m)

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SUX	1	U1	6272	-77	0	253	23286	-46217
SUX	2	U1	3	123	0	-469	13	1221
SUX	3	U1	11	-56	0	236	49	-682
SUX	4	U1	8	35	0	-40	-11	169
SUX	5	U1	44	-32	0	37	-90	-408
SUX	6	U1	0	-1	0	2	0	-7
SUX	All	All	6272	149	0	545	23287	46208
SUY	1	U2	-77	1	0	-3	-288	571
SUY	2	U2	123	4842	0	-18396	508	47875
SUY	3	U2	-56	282	0	-1200	-248	3469
SUY	4	U2	35	148	0	-166	-46	710
SUY	5	U2	-32	24	0	-27	66	298
SUY	6	U2	-1	84	0	-119	-17	552
SUY	All	All	149	4903	0	18644	595	48635

CÁLCULO DE DERIVAS (A.6 - NSR-10)

1. PUNTOS DE CHEQUEO

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



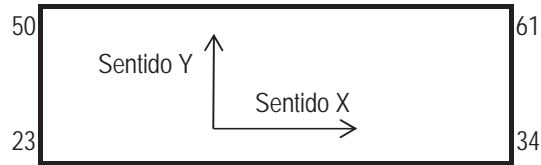
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		23			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0055	-0.0001	0.130	1.40	0.09	ok
Cubierta	3.20	0.0042	0	0.420	3.20	0.13	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		23			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0	0.0037	0.170	1.40	0.12	ok
Cubierta	3.20	0.0	0.002	0.200	3.20	0.06	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		34			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0055	-0.0003	0.133	1.40	0.10	ok
Cubierta	3.20	0.0042	0	0.420	3.20	0.13	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		34			
		<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	0.0001	0.0037	0.170	1.40	0.12	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.002	0.200	3.20	0.06	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		50			
		<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	-0.0001	0.150	1.40	0.11	ok
Cubierta	3.20	0.0041	0	0.410	3.20	0.13	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	1.40	0.0003	0.0037	0.171	1.40	0.12	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.002	0.200	3.20	0.06	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		61			
		<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	-0.0003	0.153	1.40	0.11	ok
Cubierta	3.20	0.0041	0	0.410	3.20	0.13	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		61			
		<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	0.0003	0.0037	0.171	1.40	0.12	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.002	0.200	3.20	0.06	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>		23			
		<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	0.0017	0.0003	0.050	0.56	0.09	ok
Cubierta	3.20	0.0013	0.0000	0.130	1.28	0.10	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		23			
		<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	0.081	0.56	0.14	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0005	0.058	1.28	0.05	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		34			
		<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	0.0017	-0.0001	0.045	0.56	0.08	ok
Cubierta	3.20	0.0013	0.0001	0.130	1.28	0.10	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		34			
		<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	0.0005	0.022	0.56	0.04	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0003	0.042	1.28	0.03	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		50			
		<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	0.0018	0.0003	0.067	0.56	0.12	ok
Cubierta	3.20	0.0012	0.0000	0.120	1.28	0.09	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	1.40	0.0007	0.0013	0.089	0.56	0.16	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0005	0.058	1.28	0.05	ok

<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		61			
		<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	0.0018	-0.0001	0.063	0.56	0.11	ok
Cubierta	3.20	0.0012	0.0001	0.120	1.28	0.09	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		61			
		<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	0.0007	0.0005	0.045	0.56	0.08	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0003	0.042	1.28	0.03	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)

	34	61	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	0.15	0.17	ok	0.20	ok
Cubierta	0.42	0.41	0.50	ok	0.58	ok

	23	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	0.13	0.15	0.17	ok	0.20	ok
Cubierta	0.42	0.41	0.50	ok	0.58	ok

Sismo Y (DER3)

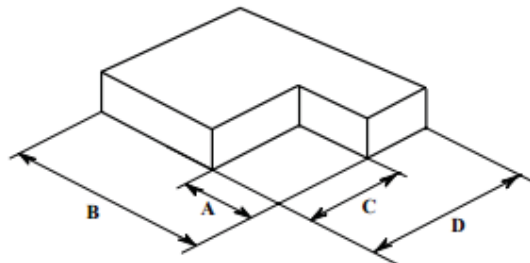
	50	61	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta M	0.17	0.17	0.21	ok	0.24	ok
Cubierta	0.20	0.20	0.24	ok	0.28	ok

	23	34	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	0.17	0.20	ok	0.24	ok
Cubierta	0.20	0.20	0.24	ok	0.28	ok

IRREGULARIDADES EN PLANTA (TABLA A.3-6)

2P Retrocesos excesivos en las esquinas

A (m)	=	0.00	Tipo 2P — Retrocesos en las esquinas — $\phi_p = 0.9$ $A > 0.15B$ y $C > 0.15D$
B (m)	=	19.95	
C (m)	=	0.00	
D (m)	=	11.25	
ϕ_p	=	1.00	

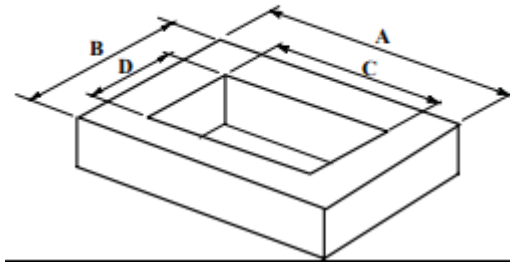


3P Irregularidad de diafragma

Tipo 1

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

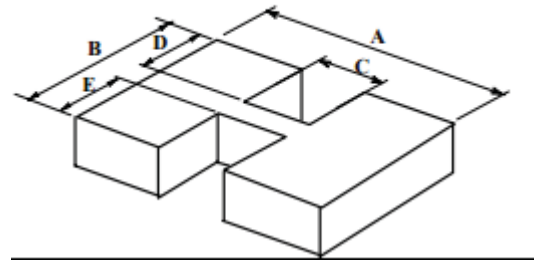
$$1) C \times D > 0.5 A \times B$$



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	3.75	
I	1.25	
$S.X$	1.00	Sismo del espectro de elástico en dirección X
$S.Y$	1.02	Sismo del espectro de elástico en dirección Y
$SU.X$	1.00	Sismo del espectro del umbral de daño en dirección X
$SU.Y$	1.00	Sismo del espectro del umbral de daño en dirección Y
EX	0.33	Sismo de diseño ($SX \cdot I/R$)
EY	0.33	Sismo de diseño ($SX \cdot I/R$)

Combinaciones para chequeo de la deriva

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

Combinaciones para chequeo de la deriva del umbral de daño

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

DU7.	0.90	+	1.00
DU8.	0.90	-	1.00

Combinaciones para diseño a flexión

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

Combinaciones para diseño de columnas a corte

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

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

Combinaciones para diseño de vigas a corte

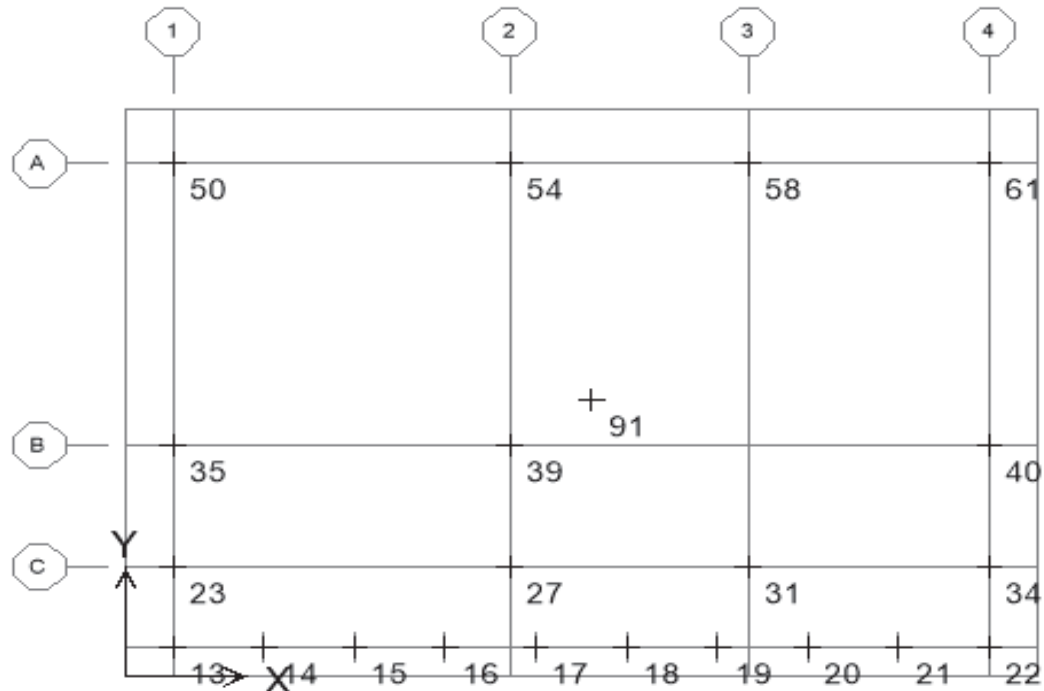
	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DV1.	1.20	+	1.00	+	2.00	+	0.60
DV2.	1.20	+	1.00	+	2.00	-	0.60
DV3.	1.20	+	1.00	-	2.00	+	0.60
DV4.	1.20	+	1.00	-	2.00	-	0.60
DV5.	1.20	+	1.00	+	0.60	+	2.00
DV6.	1.20	+	1.00	-	0.60	+	2.00
DV7.	1.20	+	1.00	+	0.60	-	2.00
DV8.	1.20	+	1.00	-	0.60	-	2.00
DV9.	0.90			+	2.00	+	0.60
DV10.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

Combinaciones para diseño de cimentación

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

Proyecto: IE Palo Alto - 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	13	SERV	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00
BASE	14	SERV	0.00	0.00	1.39	0.00	0.00	0.00
BASE	15	SERV	0.00	0.00	1.64	0.00	0.00	0.00
BASE	16	SERV	0.00	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00
BASE	17	SERV	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
BASE	18	SERV	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
BASE	19	SERV	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
BASE	20	SERV	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
BASE	21	SERV	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
BASE	22	SERV	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00
BASE	23	SERV	3.54	0.03	12.82	-0.18	3.79	0.17
BASE	27	SERV	-2.28	-0.24	19.11	0.18	-2.56	0.00
BASE	31	SERV	0.24	-0.54	9.21	0.52	0.19	0.00
BASE	34	SERV	-0.85	-0.17	5.18	0.16	-1.00	0.00
BASE	35	SERV	4.29	0.93	18.14	-1.11	4.60	0.00
BASE	39	SERV	-4.80	0.67	16.54	-0.80	-5.29	0.00
BASE	40	SERV	-0.16	0.62	4.78	-0.68	-0.24	0.00
BASE	50	SERV	1.14	-0.91	7.24	0.85	1.19	0.00
BASE	54	SERV	-0.46	-0.36	10.96	0.31	-0.55	0.00
BASE	58	SERV	0.06	0.64	8.93	-0.73	0.02	0.00

BASE	61	SERV	-0.73	-0.66	6.53	0.68	-0.85	0.00
------	----	------	-------	-------	------	------	-------	------

Cargas a cimentación para cargas de servicio con sismo (Ton - m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	13	CIM MAX	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00
BASE	13	CIM MIN	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
BASE	14	CIM MAX	0.00	0.00	1.38	0.00	0.00	0.00
BASE	14	CIM MIN	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BASE	15	CIM MAX	0.00	0.00	1.62	0.00	0.00	0.00
BASE	15	CIM MIN	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00
BASE	16	CIM MAX	0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00
BASE	16	CIM MIN	0.00	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00
BASE	17	CIM MAX	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
BASE	17	CIM MIN	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
BASE	18	CIM MAX	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
BASE	18	CIM MIN	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
BASE	19	CIM MAX	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00
BASE	19	CIM MIN	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
BASE	20	CIM MAX	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
BASE	20	CIM MIN	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
BASE	21	CIM MAX	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
BASE	21	CIM MIN	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MAX	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MIN	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00
BASE	23	CIM MAX	4.00	0.78	13.10	1.57	4.80	0.85
BASE	23	CIM MIN	2.48	-0.69	10.47	-1.91	2.12	-0.55
BASE	27	CIM MAX	-1.37	0.50	18.99	1.51	-1.02	0.01
BASE	27	CIM MIN	-3.05	-0.79	15.12	-1.33	-3.93	-0.02
BASE	31	CIM MAX	0.99	-0.06	8.67	1.23	1.54	0.01
BASE	31	CIM MIN	-0.56	-0.67	6.05	-0.61	-1.21	-0.02
BASE	34	CIM MAX	-0.01	0.40	5.24	1.21	0.46	0.01
BASE	34	CIM MIN	-1.25	-0.61	3.46	-0.99	-1.97	-0.02
BASE	35	CIM MAX	4.65	1.75	18.13	1.09	5.44	0.01
BASE	35	CIM MIN	3.04	-0.29	14.50	-2.85	2.73	-0.02
BASE	39	CIM MAX	-3.45	1.42	16.62	1.01	-3.30	0.01
BASE	39	CIM MIN	-5.17	-0.31	13.60	-2.31	-6.13	-0.02
BASE	40	CIM MAX	0.22	1.14	4.84	0.78	0.70	0.01
BASE	40	CIM MIN	-0.46	-0.20	3.44	-1.78	-1.09	-0.02
BASE	50	CIM MAX	1.48	-0.03	7.11	2.23	2.00	0.01
BASE	50	CIM MIN	0.28	-1.37	5.10	-0.94	-0.23	-0.02
BASE	54	CIM MAX	0.31	0.14	10.57	1.62	0.78	0.01
BASE	54	CIM MIN	-1.08	-0.90	7.77	-0.94	-1.73	-0.02
BASE	58	CIM MAX	0.75	0.77	8.47	0.46	1.26	0.01
BASE	58	CIM MIN	-0.68	0.14	6.18	-1.40	-1.28	-0.02
BASE	61	CIM MAX	0.05	-0.15	6.51	1.60	0.50	0.01
BASE	61	CIM MIN	-1.12	-0.98	4.53	-0.42	-1.77	-0.02

Diseño de zapatas para cargas de servicio

1. Parámetros

$\sigma_{adm} =$	20 Ton/m ²
$f_c =$	210 kg/cm ²
$f_y =$	4200 kg/cm ²
F.S =	1.50
$d' =$	0.075 m
$\phi V_c =$	5.76 kg/cm ²
Nivel viga de amarre =	-0.30 m
Nivel de cimentación=	-1.00 m
Altura de zapata =	0.70 m

2. Verificación de esfuerzos admisibles en el terreno

Nodo	Eje	Reacción (Ton)	Geometría de zapata				Sección de columna		Peso de zapata (Ton)	P _{TOTAL} (Ton)	σ (Ton/m ²)	Verificación
			L (m)	B (m)	H (m)	h (m)	Lc (m)	Bc (m)				
23	C-1	12.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	14.12	11.77	Cumple
27	C-2	19.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	20.41	17.01	Cumple
31	C-3	9.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	10.51	8.76	Cumple
34	C-4	5.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	6.48	5.40	Cumple
35	B-1	18.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	19.44	16.20	Cumple
39	B-2	16.5	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	17.84	14.87	Cumple
40	B-4	4.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	6.08	5.07	Cumple
50	A-1	7.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	8.54	7.12	Cumple
54	A-2	11.0	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	12.26	10.22	Cumple
58	A-3	8.9	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	10.23	8.53	Cumple
61	A-4	6.5	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	7.83	6.53	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto						Sentido largo					
		Mu	P _{req}	P _{min}	As _{req}	As		Mu	P _{req}	P _{min}	As _{req}	As	
		(Ton.m)			(cm ² /m)			(Ton.m)			(cm ²)		
23	C-1	0.55	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.55	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
27	C-2	0.80	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.80	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
31	C-3	0.41	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.41	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
34	C-4	0.25	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.25	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
35	B-1	0.76	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.76	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
39	B-2	0.70	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.70	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
40	B-4	0.24	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.24	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
50	A-1	0.33	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.33	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
54	A-2	0.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
58	A-3	0.40	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.40	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
61	A-4	0.31	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.31	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
23	C-1	-0.16	Cumple	-0.16	Cumple
27	C-2	-0.23	Cumple	-0.23	Cumple
31	C-3	-0.12	Cumple	-0.12	Cumple
34	C-4	-0.07	Cumple	-0.07	Cumple
35	B-1	-0.22	Cumple	-0.22	Cumple
39	B-2	-0.20	Cumple	-0.20	Cumple
40	B-4	-0.07	Cumple	-0.07	Cumple
50	A-1	-0.10	Cumple	-0.10	Cumple
54	A-2	-0.14	Cumple	-0.14	Cumple
58	A-3	-0.12	Cumple	-0.12	Cumple
61	A-4	-0.09	Cumple	-0.09	Cumple

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P _{punz.} (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
23	C-1	Borde	3.93	115.07	Cumple
27	C-2	Borde	6.26	115.07	Cumple
31	C-3	Esquina	2.59	100.87	Cumple
34	C-4	Esquina	1.10	100.87	Cumple
35	B-1	Borde	5.90	115.07	Cumple
39	B-2	Borde	5.31	115.07	Cumple
40	B-4	Esquina	0.95	100.87	Cumple
50	A-1	Esquina	1.86	100.87	Cumple
54	A-2	Borde	3.24	115.07	Cumple
58	A-3	Borde	2.49	115.07	Cumple
61	A-4	Esquina	1.60	100.87	Cumple

Diseño de zapatas para cargas de servicio con sismo

1. Parámetros

$\sigma_{adm} =$	26.6 Ton/m ²
$f_c =$	210 kg/cm ²
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$F.S =$	1.50
$d' =$	0.075 m
$\phi V_c =$	5.76 kg/cm ²
Nivel viga de amarre =	-0.30 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)				
23	C-1	13.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	14.40	12.00	Cumple
27	C-2	19.0	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	20.29	16.91	Cumple
31	C-3	8.7	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	9.97	8.31	Cumple
34	C-4	5.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	6.54	5.45	Cumple
35	B-1	18.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	19.43	16.19	Cumple
39	B-2	16.6	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	17.92	14.94	Cumple
40	B-4	4.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	6.14	5.12	Cumple
50	A-1	7.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	8.41	7.01	Cumple
54	A-2	10.6	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.87	9.89	Cumple
58	A-3	8.5	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	9.77	8.14	Cumple
61	A-4	6.5	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	7.81	6.51	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto						Sentido largo					
		Mu	P _{req}	P _{min}	As _{req}	As		Mu	P _{req}	P _{min}	As _{req}	As	
		(Ton.m)			(cm ² /m)			(Ton.m)			(cm ²)		
23	C-1	0.56	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.56	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
27	C-2	0.79	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.79	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
31	C-3	0.39	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.39	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
34	C-4	0.26	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.26	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
35	B-1	0.76	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.76	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
39	B-2	0.70	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.70	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
40	B-4	0.24	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.24	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
50	A-1	0.33	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.33	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
54	A-2	0.46	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.46	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
58	A-3	0.38	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.38	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
61	A-4	0.31	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48	0.31	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
23	C-1	-0.16	Cumple	-0.16	Cumple
27	C-2	-0.23	Cumple	-0.23	Cumple
31	C-3	-0.11	Cumple	-0.11	Cumple
34	C-4	-0.07	Cumple	-0.07	Cumple
35	B-1	-0.22	Cumple	-0.22	Cumple
39	B-2	-0.20	Cumple	-0.20	Cumple
40	B-4	-0.07	Cumple	-0.07	Cumple
50	A-1	-0.10	Cumple	-0.10	Cumple
54	A-2	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple
58	A-3	-0.11	Cumple	-0.11	Cumple
61	A-4	-0.09	Cumple	-0.09	Cumple

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
23	C-1	Borde	4.03	115.07	Cumple
27	C-2	Borde	6.21	115.07	Cumple
31	C-3	Borde	2.39	115.07	Cumple
34	C-4	Esquina	1.12	100.87	Cumple
35	B-1	Esquina	5.89	100.87	Cumple
39	B-2	Interior	5.33	115.07	Cumple
40	B-4	Borde	0.97	115.07	Cumple
50	A-1	Esquina	1.81	100.87	Cumple
54	A-2	Borde	3.09	115.07	Cumple
58	A-3	Borde	2.32	115.07	Cumple
61	A-4	Esquina	1.59	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.

$$L \text{ (m)} = 7.8$$

Capacidad de disipación de energía: **DMO** dimension mayor mínimo (m): 0.26

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$0.25 A_m = 2.50\%$$

$$\text{Máxima carga real que baja por la columna} = 12 \quad \text{Ton}$$

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

$$\text{Carga última} = 18.00 \quad \text{Ton}$$

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

$$P_u = 0.5 \quad \text{Ton}$$

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

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

$$A_s = 0.15 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo para toda la sección})$$

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

$$L = 7.80 \text{ m}$$

Luego:

$$\begin{aligned} M &= 1.7 \text{ Ton} \cdot \text{m} \\ \mu &= 2.6 \text{ Ton} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 0.4 \text{ Ton} \\ V_u &= 0.7 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Revisión de la sección asumida:

Flexión:

$$\rho = 0.0022 \text{ OK}$$

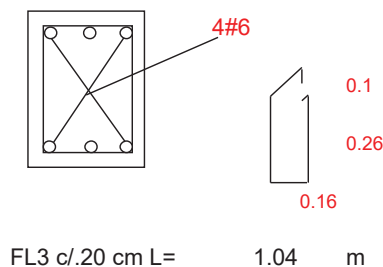
$$\begin{aligned} A_s &= 2.16 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo positivo}) \\ A_s &= 2.16 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo negativo}) \end{aligned}$$

Cortante: utilizar flejes # 3 ó #4

$$\begin{aligned} \phi \text{ Flejes} &= \#3 \\ \# \text{ de ramas} &= 2 \\ A_v &= 1.42 \text{ cm}^2 \\ \text{Separación} &= 20 \text{ cm} & \text{La menor entre: la mitad de la menor} \\ \phi v_c &= 6.53 \text{ kg/cm}^2 & \text{dimensión o 30 cm, de NSR-10 C.15.13.4=} \\ v_u = V_u / (b \cdot d) &= 0.68 \text{ kg/cm}^2 & 20 \text{ cm} \\ v_u - \phi v_c &= -5.85 \text{ kg/cm}^2 \\ s = (0.85 \cdot A_v \cdot f_y) / ((v_u - \phi v_c) \cdot b) &= -28.9 \end{aligned}$$

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

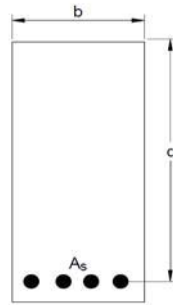
4200 kg/cm²

2#6

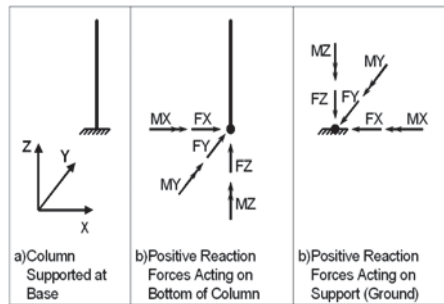
5.68 cm²

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
13	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
13	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
14	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
14	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
15	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
15	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
16	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
16	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
17	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
17	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
18	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
18	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
19	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
19	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
20	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
20	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
21	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
21	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
22	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
22	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
23	D MIN	2.403	Cumple	-	-	6.212	Cumple	-	-
23	D MIN	-2.78	Cumple	-	-	1.585	Cumple	-	-
27	D MIN	2.241	Cumple	-	-	-0.426	Cumple	-	-
27	D MIN	-1.961	Cumple	-	-	-4.999	Cumple	-	-
31	D MIN	1.895	Cumple	-	-	2.212	Cumple	-	-
31	D MIN	-1.018	Cumple	-	-	-1.832	Cumple	-	-
34	D MIN	1.836	Cumple	-	-	0.99	Cumple	-	-
34	D MIN	-1.548	Cumple	-	-	-2.863	Cumple	-	-
35	D MIN	2.014	Cumple	-	-	7.103	Req. Refuerzo a flexión	0.0064	6.25
35	D MIN	-4.146	Cumple	-	-	2.232	Cumple	-	-
39	D MIN	1.729	Cumple	-	-	-2.794	Cumple	-	-
39	D MIN	-3.283	Cumple	-	-	-7.959	Req. Refuerzo a flexión	0.0073	7.08
40	D MIN	1.412	Cumple	-	-	1.085	Cumple	-	-
40	D MIN	-2.675	Cumple	-	-	-1.555	Cumple	-	-
50	D MIN	3.281	Cumple	-	-	2.949	Cumple	-	-
50	D MIN	-1.693	Cumple	-	-	-0.743	Cumple	-	-
54	D MIN	2.202	Cumple	-	-	1.374	Cumple	-	-
54	D MIN	-1.503	Cumple	-	-	-2.473	Cumple	-	-
58	D MIN	0.871	Cumple	-	-	1.885	Cumple	-	-
58	D MIN	-2.147	Cumple	-	-	-1.885	Cumple	-	-
61	D MIN	2.276	Cumple	-	-	1.029	Cumple	-	-
61	D MIN	-0.91	Cumple	-	-	-2.609	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: 2400000 kg/m/m²

- Avalúo de cargas

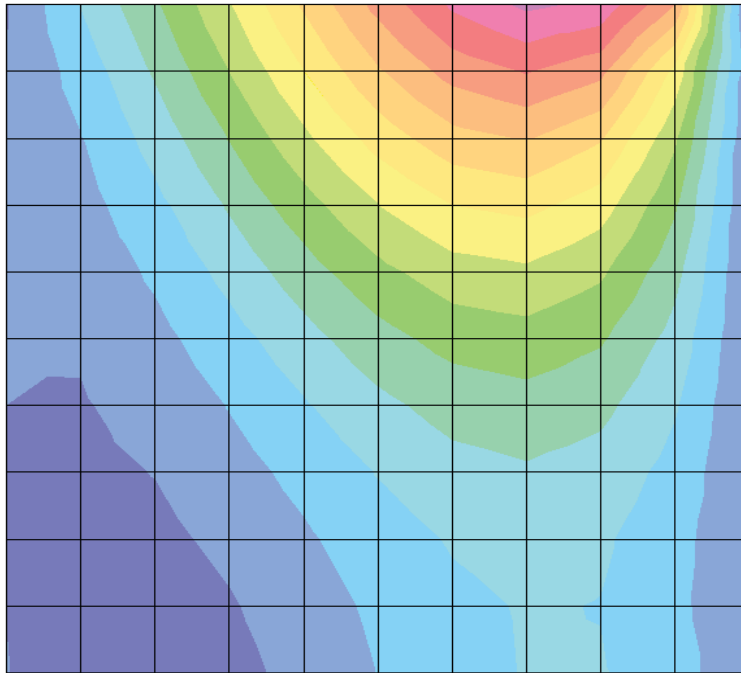
Carga muerta					Ton/m²
	<i>Losa de contrapiso</i>	0.10	x	2.40	0.240
	<i>Acabados</i>				0.100
				C.M. =	0.340

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:



$$M_U = 0.125 \text{ Ton.m/m}$$

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

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

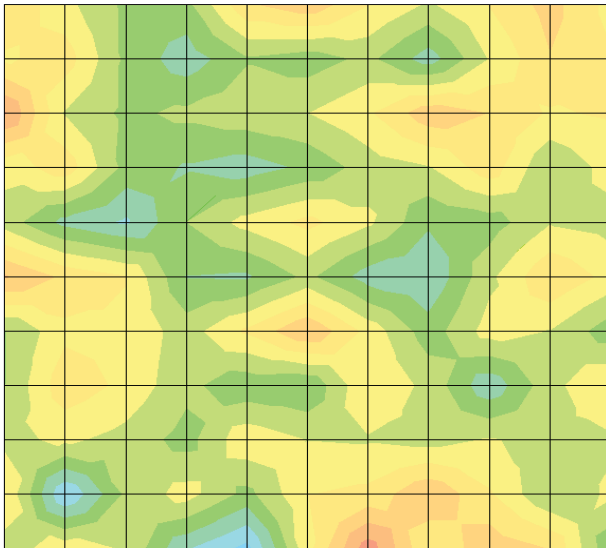
$$d = 5.0 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{req}} = 0.0013$$

$$A_{s_{\text{req}}} = 0.67 \text{ cm}^2/\text{m}$$

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

- Diagrama de cortante



$$V_{\max} = 730 \text{ kg}$$

$$v_u = 1.46 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi = 0.75$$

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

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

3. Verificación de la capacidad admisible

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

$$\sigma_{\text{act}} = 7.25 \text{ Ton/m}^2$$

$$\sigma_{\text{adm}} = 20.00 \text{ Ton/m}^2 \quad \text{O.K}$$

Verificación de cuantías mínimas y máximas en columnas

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

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

Secciones Variables

Diam=15.2 B=30.0 H=50.0

(1) 12/#5 (1.6%)
(2) 12/#5 (2.3%)
(3) 12/#6 #7 (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 (1.3%)

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 11

Nivel	H Libre (m)	Placa (h) (m)	B (m)	H (m)	f'c (MPa)	M1 (Ton-m)	M2 (Ton-m)	P (Ton)	V (Ton)	Vc (Ton)	Cuantia	Comb	m/mr	Col/Vig Eje ppal	Col/vig Eje sec
Cubierta						1.00	-3.87				12/#5 (1.6%)	4	0.36	2.12	1.76
	2.90	.40	.30	.50	21			-11.00	5.72	11.46					
		.70				0.20	4.40				12/#5 (1.6%)	3	0.42		

DISEÑO A CORTANTE DE COLUMNAS SEGÚN C.21.3.3.2

Concrete Column Design - Element Information

Concrete Column Design - Element Information

Story Level	Column Line	Section Name	Frame Type	RLLF Factor	L_Ratio Major	L_Ratio Minor	K Major	K Minor
CUB	C11	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C15	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C19	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C22	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C23	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C27	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C28	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C32	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C36	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C40	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000
CUB	C43	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.879	0.879	1.000	1.000

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

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

Story Level	Column Line	Section Name	Column End	PMM Ratio or Rebar %	Flexural Rebar Area	Shear22 Rebar Area	Shear33 Rebar Area
CUB	C11	CL30X50	Top	0.586	0.004	3.100E-04	2.608E-04
CUB	C11	CL30X50	Bottom	0.632	0.004	3.100E-04	2.608E-04
CUB	C15	CL30X50	Top	0.464	0.004	2.569E-04	7.992E-04
CUB	C15	CL30X50	Bottom	0.570	0.004	2.569E-04	7.992E-04
CUB	C19	CL30X50	Top	0.282	0.004	1.428E-04	5.544E-04
CUB	C19	CL30X50	Bottom	0.396	0.004	1.428E-04	5.544E-04
CUB	C22	CL30X50	Top	0.253	0.004	2.094E-04	5.425E-04
CUB	C22	CL30X50	Bottom	0.411	0.004	2.094E-04	5.425E-04
CUB	C23	CL30X50	Top	0.755	0.004	4.325E-04	1.771E-04
CUB	C23	CL30X50	Bottom	0.725	0.004	4.325E-04	1.771E-04
CUB	C27	CL30X50	Top	0.615	0.004	4.422E-04	2.651E-04
CUB	C27	CL30X50	Bottom	0.732	0.004	4.422E-04	2.651E-04
CUB	C28	CL30X50	Top	0.152	0.004	3.116E-04	2.494E-04
CUB	C28	CL30X50	Bottom	0.317	0.004	3.116E-04	2.494E-04
CUB	C32	CL30X50	Top	0.321	0.004	3.324E-04	5.579E-04
CUB	C32	CL30X50	Bottom	0.440	0.004	3.324E-04	5.579E-04
CUB	C36	CL30X50	Top	0.268	0.004	2.569E-04	5.409E-04
CUB	C36	CL30X50	Bottom	0.401	0.004	2.569E-04	5.409E-04
CUB	C40	CL30X50	Top	0.249	0.004	1.546E-04	4.912E-04
CUB	C40	CL30X50	Bottom	0.373	0.004	1.546E-04	4.912E-04
CUB	C43	CL30X50	Top	0.257	0.004	2.165E-04	5.063E-04
CUB	C43	CL30X50	Bottom	0.400	0.004	2.165E-04	5.063E-04

REVISIÓN CUANTÍA MÍNIMA EN COLUMNAS C.21.3.5.

1. Propiedades de la sección

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

2. Determinación L_o C.21.3.5.6

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

3. Determinación separación mínima C.21.3.5.6

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

4. Determinación A_{sh} C.21.3.5.7

4.1 Sentido largo de la sección

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

4.2 Sentido corto de la sección

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

Verificación de cuantías mínimas y máximas en vigas

f'_c (MPa)	f_y (MPa)	Dimensiones (cm)	d' (cm)	ρ_{min}	A_{smin} (cm ²)	ρ_{max}	A_{smax} (cm ²)
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=7.81			B=0.30 H=0.40 L=5.44			B=0.30 H=0.40 L=5.50		
Mu=-4.76 As =5.23 As(r)=3.76	Mu=-6.53 As =9.74 As(r)=5.24	Mu=-5.20 As =9.74 As(r)=4.12	Mu=-4.62 As =5.23 As(r)=3.64	Mu=-5.34 As =5.23 As(r)=4.24	Mu=-3.83 As =5.23 As(r)=3.47			
Mu=2.38 As =5.94 As(r)=3.47	Mu=3.94 As =5.94 As(r)=3.47	Mu=3.27 As =4.52 As(r)=3.47	Mu=2.60 As =4.52 As(r)=3.47	Mu=2.82 As =5.94 As(r)=3.47	Mu=2.31 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.67 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=3.04 As =5.94 As(r)=3.47	Mu=1.92 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=-4.25	Vu=5.32	Vu=-6.47	Vu=6.08	Vu=-5.79	Vu=4.22			

102/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=7.81		
Mu=-5.54 As =11.64 As(r)=4.41	Mu=-5.69 As =11.64 As(r)=4.53	
Mu=2.77 As =11.64 As(r)=3.47	Mu=4.73 As =11.64 As(r)=3.90	Mu=2.84 As =11.64 As(r)=3.47
Vu=-4.77	Vu=5.66	

103/Cubierta

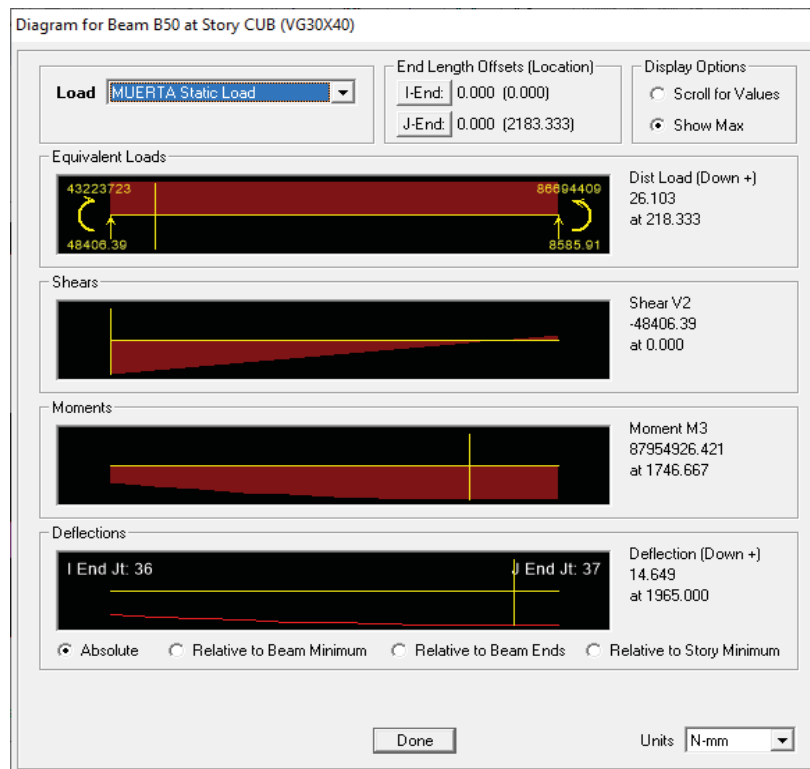
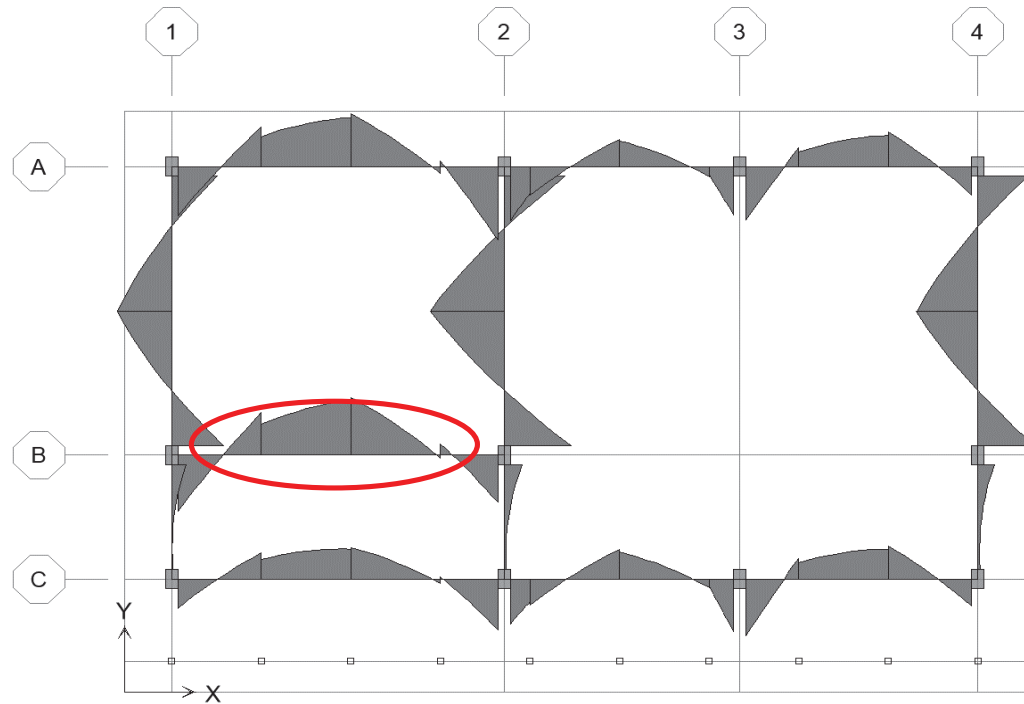
B=0.30 H=0.40 L=2.75			B=0.30 H=0.40 L=7.05		
Mu=-2.06 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-2.59 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-4.00 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-3.84 As =3.81 As(r)=3.47		
Mu=1.95 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=0.65 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=1.30 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2.00 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=4.02 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=1.92 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=-2.92	Vu=3.49	Vu=-3.10	Vu=3.00		

Verificación de resistencia a corte en vigas

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

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)
 $\rho' =$ 0.0107
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.30**

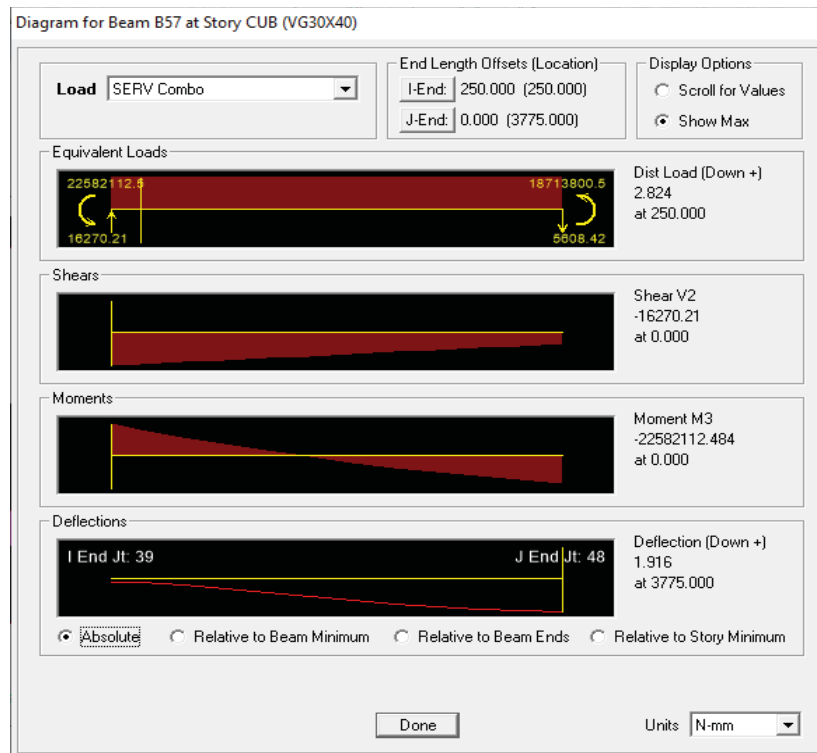
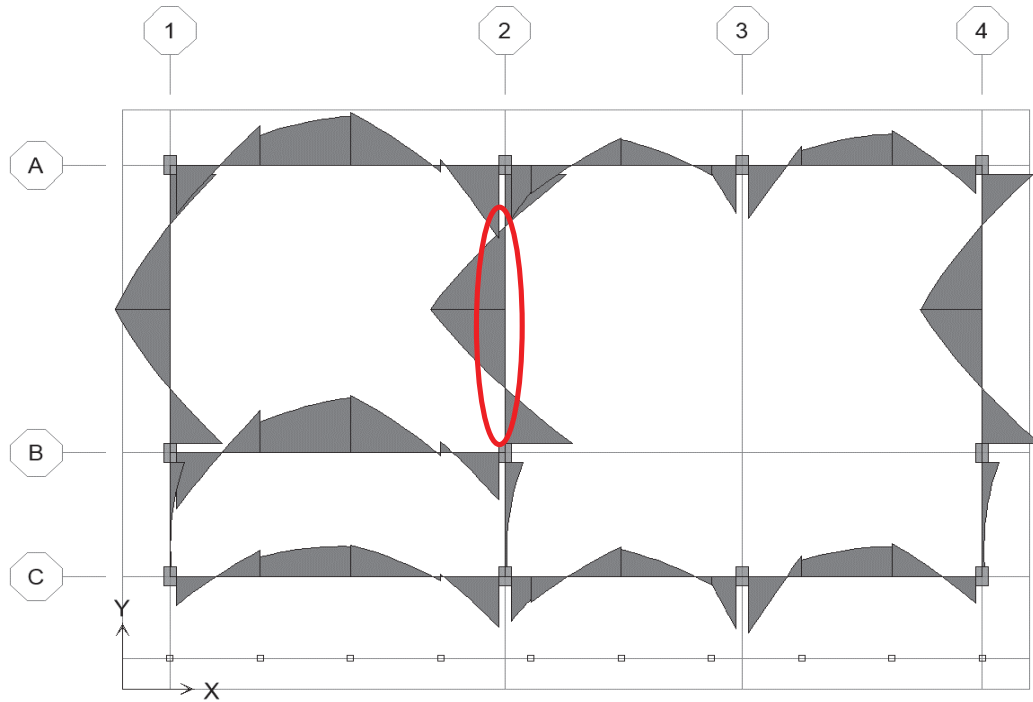
2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	0.51
Ie	mm ⁴	8.1.E+08
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	8.8.E+07
Ig	mm⁴	1.60.E+09
Icr	mm ⁴	8.0.E+08
fr	Mpa	2.84
Yt	mm	200
f'c	MPa	21
λ	—	1

$\Delta_{c.m} =$ **1.00** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.15** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 1.45 **cm**
 $L =$ **7.80** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.63$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x40
Nivel: Cubierta



1. Cálculo del factor λ_{Δ}

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

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

2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	1.00
Ie	mm ⁴	1.6.E+09
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	2.3.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

$\Delta_{c.m} =$ **0.17** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.03** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 0.31 **cm**
 $L =$ **7.05** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.47$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Fuerzas de Viento NSR-10

Análisis para Etapa:

Funcionamiento

Tipo Edificación:

Componentes y Revestimientos

Sistema Estructural:

Clasificación de la Estructura:

Altura media de Cubierta (m):

Parcialmente Cerrado

Tipo de Elemento de Revestimiento:

3.8

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 (°)

21.95

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:

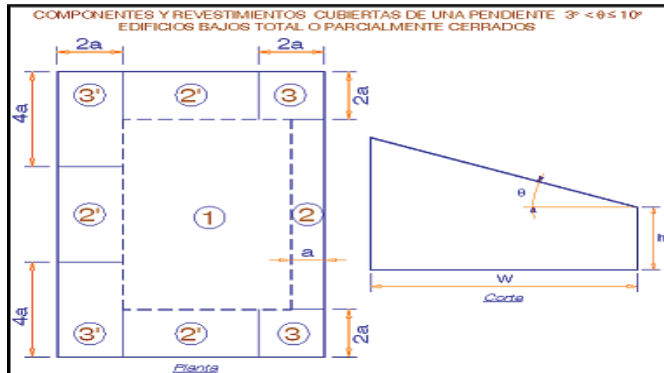
Rugosidad D

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):	2.20
Aferencia del Elemento (Separación entre Correas) (m):	1.20
Área Efectiva contra Viento (m ²):	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):	21.95
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):	III
Tipo de Región de la Estructura (Clase):	Región sin huracanes
Factor de Importancia (I):	1.15



Memorias de cálculo

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

Proyecto

Cocina 58 m2 - 107 m2
Análisis de fuerzas de viento

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) (-):	0.916
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) (-):	0.884



Memorias de cálculo

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

Proyecto

Cocina 58 m2 - 107 m2
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	0.028 = 0.005 + 0.018 + 0.005	0.000	0.000
CUB	C1	PTE150X150	0.027 = 0.006 + 0.016 + 0.005	0.001	0.001
CUBM	C2	PTE150X150	0.051 = 0.006 + 0.029 + 0.016	0.001	0.000
CUB	C2	PTE150X150	0.044 = 0.007 + 0.022 + 0.015	0.001	0.001
CUBM	C3	PTE150X150	0.052 = 0.005 + 0.031 + 0.016	0.001	0.000
CUB	C3	PTE150X150	0.045 = 0.007 + 0.023 + 0.015	0.002	0.001
CUBM	C4	PTE150X150	0.036 = 0.005 + 0.015 + 0.016	0.000	0.000
CUB	C4	PTE150X150	0.033 = 0.006 + 0.012 + 0.015	0.001	0.001
CUBM	C5	PTE150X150	0.050 = 0.002 + 0.032 + 0.016	0.001	0.000
CUB	C5	PTE150X150	0.041 = 0.002 + 0.024 + 0.015	0.002	0.001
CUBM	C6	PTE150X150	0.049 = 0.001 + 0.031 + 0.016	0.002	0.000
CUB	C6	PTE150X150	0.040 = 0.002 + 0.024 + 0.015	0.002	0.001
CUBM	C7	PTE150X150	0.059 = 0.001 + 0.043 + 0.016	0.002	0.000
CUB	C7	PTE150X150	0.047 = 0.001 + 0.032 + 0.015	0.002	0.001
CUBM	C8	PTE150X150	0.051 = 0.001 + 0.034 + 0.016	0.002	0.000
CUB	C8	PTE150X150	0.042 = 0.001 + 0.026 + 0.014	0.002	0.001
CUBM	C9	PTE150X150	0.044 = 0.002 + 0.025 + 0.017	0.001	0.000
CUB	C9	PTE150X150	0.037 = 0.003 + 0.019 + 0.015	0.001	0.001
CUBM	C10	PTE150X150	0.028 = 0.005 + 0.018 + 0.005	0.000	0.000
CUB	C10	PTE150X150	0.027 = 0.006 + 0.016 + 0.005	0.001	0.001
CUBM	C11	PTE150X150	0.214 = 0.008 + 0.121 + 0.085	0.030	0.023
CUBM	C12	PTE150X150	0.205 = 0.005 + 0.016 + 0.184	0.016	0.041
CUBM	C13	PTE150X150	0.176 = 0.003 + 0.011 + 0.162	0.013	0.036
CUBM	C14	PTE150X150	0.255 = 0.007 + 0.047 + 0.201	0.028	0.043
CUBM	C16	PTE150X150	0.411 = 0.028 + 0.377 + 0.006	0.097	0.027
CUBM	C17	PTE150X150	0.377 = 0.024 + 0.352 + 0.001	0.059	0.026
CUBM	C18	PTE150X150	0.371 = 0.030 + 0.338 + 0.003	0.043	0.030
CUBM	C20	PTE150X150	0.386 = 0.028 + 0.339 + 0.020	0.044	0.043
CUBM	C21	PTE150X150	0.386 = 0.023 + 0.347 + 0.015	0.064	0.035
CUBM	C22	PTE150X150	0.249 = 0.008 + 0.151 + 0.090	0.038	0.025
CUBM	C23	PTE150X150	0.313 = 0.011 + 0.166 + 0.136	0.040	0.039
CUBM	C24	PTE150X150	0.317 = 0.011 + 0.036 + 0.270	0.029	0.060
CUBM	C25	PTE150X150	0.246 = 0.009 + 0.138 + 0.099	0.029	0.037
CUBM	C26	PTE150X150	0.351 = 0.014 + 0.057 + 0.281	0.034	0.058
CUBM	C28	PTE150X150	0.242 = 0.009 + 0.179 + 0.054	0.041	0.008
CUBM	C29	PTE150X150	0.319 = 0.019 + 0.003 + 0.297	0.035	0.061
CUBM	C30	PTE150X150	0.372 = 0.010 + 0.000 + 0.362	0.021	0.066
CUBM	C31	PTE150X150	0.250 = 0.008 + 0.187 + 0.055	0.039	0.009
CUBM	C32	PTE150X150	0.277 = 0.011 + 0.141 + 0.125	0.032	0.035

Steel Column Design - Capacity Check Output

Story	Column	Section	Moment Interaction Check	Shear22	Shear33
Level	Line	Name	Ratio = AXL + B33 + B22	Ratio	Ratio
CUBM	C33	PTE150X150	$0.311 = 0.013 + 0.185 + 0.113$	0.031	0.052
CUBM	C34	PTE150X150	$0.302 = 0.013 + 0.247 + 0.042$	0.039	0.037
CUBM	C35	PTE150X150	$0.335 = 0.011 + 0.065 + 0.259$	0.036	0.057
CUBM	C37	PTE150X150	$0.447 = 0.025 + 0.416 + 0.006$	0.105	0.018
CUBM	C38	PTE150X150	$0.414 = 0.020 + 0.392 + 0.002$	0.062	0.024
CUBM	C39	PTE150X150	$0.414 = 0.024 + 0.388 + 0.002$	0.047	0.023
CUBM	C41	PTE150X150	$0.426 = 0.022 + 0.384 + 0.020$	0.048	0.038
CUBM	C42	PTE150X150	$0.413 = 0.020 + 0.381 + 0.012$	0.069	0.031
CUBM	C43	PTE150X150	$0.224 = 0.010 + 0.137 + 0.076$	0.033	0.021

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story	Beam	Section	Moment Interaction Check	Shear22	Shear33
Level	Bay	Name	Ratio = AXL + B33 + B22	Ratio	Ratio
CUBM	B1	PT100X150	$0.031 = 0.000 + 0.031 + 0.000$	0.013	0.000
CUBM	B2	PT100X150	$0.030 = 0.000 + 0.030 + 0.000$	0.013	0.000
CUBM	B3	PT100X150	$0.030 = 0.000 + 0.030 + 0.000$	0.013	0.000
CUBM	B4	PT100X150	$0.030 = 0.000 + 0.030 + 0.000$	0.013	0.000
CUBM	B5	PT100X150	$0.030 = 0.000 + 0.030 + 0.000$	0.013	0.000
CUBM	B6	PT100X150	$0.031 = 0.000 + 0.030 + 0.001$	0.013	0.000
CUBM	B7	PT100X150	$0.031 = 0.000 + 0.030 + 0.000$	0.013	0.000
CUBM	B8	PT100X150	$0.031 = 0.000 + 0.030 + 0.001$	0.013	0.000
CUBM	B9	PT100X150	$0.032 = 0.000 + 0.030 + 0.002$	0.013	0.000
CUBM	B10	PT100X150	$0.032 = 0.001 + 0.031 + 0.001$	0.013	0.001
CUBM	B11	PT100X150	$0.018 = 0.001 + 0.015 + 0.002$	0.003	0.000
CUBM	B12	PT100X150	$0.012 = 0.001 + 0.009 + 0.001$	0.002	0.000
CUBM	B13	PT100X150	$0.012 = 0.001 + 0.010 + 0.001$	0.002	0.000
CUBM	B14	PT100X150	$0.014 = 0.002 + 0.011 + 0.001$	0.002	0.000
CUBM	B15	PT100X150	$0.014 = 0.002 + 0.010 + 0.001$	0.002	0.000
CUBM	B16	PT100X150	$0.013 = 0.002 + 0.010 + 0.001$	0.002	0.000
CUBM	B17	PT100X150	$0.013 = 0.002 + 0.010 + 0.001$	0.002	0.000
CUBM	B18	PT100X150	$0.013 = 0.002 + 0.009 + 0.001$	0.002	0.000
CUBM	B19	PT100X150	$0.018 = 0.001 + 0.015 + 0.002$	0.003	0.000
CUBM	B20	PT100X150	$0.080 = 0.002 + 0.076 + 0.001$	0.020	0.000
CUBM	B21	PT100X150	$0.055 = 0.001 + 0.053 + 0.001$	0.021	0.000
CUBM	B22	PT100X150	$0.063 = 0.000 + 0.063 + 0.000$	0.022	0.000
CUBM	B23	PT100X150	$0.051 = 0.001 + 0.050 + 0.000$	0.018	0.000
CUBM	B24	PT100X150	$0.319 = 0.001 + 0.318 + 0.000$	0.042	0.000
CUBM	B25	PT100X150	$0.353 = 0.000 + 0.351 + 0.001$	0.043	0.000
CUBM	B26	PT100X150	$0.401 = 0.000 + 0.400 + 0.000$	0.049	0.000

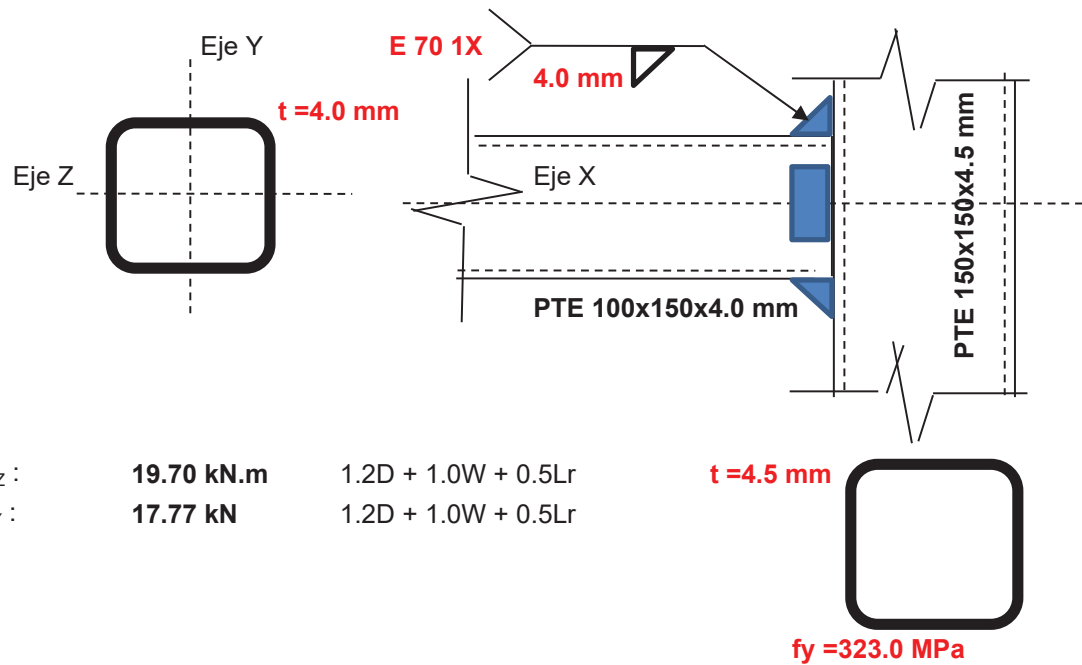
Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story	Beam	Section	Moment Interaction Check	Shear22	Shear33
Level	Bay	Name	Ratio = AXL + B33 + B22	Ratio	Ratio
CUBM	B27	PT100X150	$0.381 = 0.000 + 0.380 + 0.001$	0.046	0.000
CUBM	B28	PT100X150	$0.323 = 0.000 + 0.321 + 0.002$	0.041	0.000
CUBM	B29	PT100X150	$0.089 = 0.002 + 0.083 + 0.004$	0.020	0.000
CUBM	B30	PT100X150	$0.074 = 0.002 + 0.071 + 0.001$	0.011	0.000
CUBM	B31	PT100X150	$0.063 = 0.004 + 0.058 + 0.001$	0.009	0.000
CUBM	B32	PT100X150	$0.095 = 0.005 + 0.088 + 0.001$	0.014	0.000
CUBM	B34	PT100X150	$0.044 = 0.002 + 0.041 + 0.001$	0.006	0.000
CUBM	B36	PT100X150	$0.080 = 0.002 + 0.077 + 0.001$	0.012	0.000
CUBM	B37	PT100X150	$0.083 = 0.002 + 0.080 + 0.000$	0.012	0.000
CUBM	B39	PT100X150	$0.050 = 0.001 + 0.048 + 0.000$	0.008	0.000
CUBM	B41	PT100X150	$0.079 = 0.002 + 0.075 + 0.002$	0.012	0.000
CUBM	B42	PT100X150	$0.088 = 0.002 + 0.083 + 0.003$	0.013	0.000
CUBM	B43	PT100X150	$0.124 = 0.003 + 0.120 + 0.001$	0.029	0.000
CUBM	B44	PT100X150	$0.159 = 0.001 + 0.158 + 0.000$	0.032	0.000
CUBM	B45	PT100X150	$0.178 = 0.001 + 0.176 + 0.000$	0.033	0.000
CUBM	B46	PT100X150	$0.139 = 0.003 + 0.136 + 0.000$	0.030	0.000
CUBM	B48	PT100X150	$0.127 = 0.006 + 0.120 + 0.001$	0.029	0.000
CUBM	B49	PT100X150	$0.110 = 0.003 + 0.107 + 0.000$	0.016	0.000
CUBM	B50	PT100X150	$0.093 = 0.007 + 0.085 + 0.001$	0.012	0.000
CUBM	B51	PT100X150	$0.126 = 0.005 + 0.120 + 0.001$	0.018	0.000
CUBM	B53	PT100X150	$0.158 = 0.004 + 0.153 + 0.000$	0.035	0.000
CUBM	B54	PT100X150	$0.325 = 0.009 + 0.315 + 0.001$	0.049	0.000
CUBM	B55	PT100X150	$0.396 = 0.011 + 0.385 + 0.000$	0.056	0.000
CUBM	B56	PT100X150	$0.278 = 0.014 + 0.264 + 0.000$	0.045	0.000
CUBM	B58	PT100X150	$0.161 = 0.005 + 0.155 + 0.001$	0.035	0.000
CUBM	B59	PTE150X350	$0.283 = 0.029 + 0.254 + 0.000$	0.053	0.000
CUBM	B60	PTE150X350	$0.298 = 0.021 + 0.277 + 0.000$	0.053	0.000
CUBM	B61	PTE150X350	$0.296 = 0.014 + 0.282 + 0.000$	0.053	0.000
CUBM	B62	PTE150X350	$0.300 = 0.016 + 0.283 + 0.000$	0.053	0.000
CUBM	B63	PTE150X350	$0.287 = 0.016 + 0.270 + 0.000$	0.053	0.000
CUBM	B64	PT100X150	$0.359 = 0.021 + 0.338 + 0.000$	0.039	0.000
CUBM	B65	PT100X150	$0.239 = 0.019 + 0.219 + 0.000$	0.008	0.000
CUBM	B66	PT100X150	$0.254 = 0.021 + 0.232 + 0.000$	0.013	0.000
CUBM	B67	PT100X150	$0.378 = 0.018 + 0.360 + 0.000$	0.053	0.000
CUBM	B68	PT100X150	$0.159 = 0.004 + 0.155 + 0.001$	0.035	0.000
CUBM	B69	PT100X150	$0.312 = 0.009 + 0.303 + 0.000$	0.049	0.000
CUBM	B70	PT100X150	$0.385 = 0.011 + 0.374 + 0.000$	0.056	0.000
CUBM	B71	PT100X150	$0.268 = 0.014 + 0.253 + 0.001$	0.044	0.000
CUBM	B73	PT100X150	$0.148 = 0.009 + 0.139 + 0.001$	0.033	0.000
CUBM	B74	PT100X150	$0.092 = 0.003 + 0.088 + 0.001$	0.014	0.000

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story	Beam	Section	Moment Interaction Check	Shear22	Shear33
Level	Bay	Name	Ratio = AXL + B33 + B22	Ratio	Ratio
CUBM	B75	PT100X150	$0.075 = 0.008 + 0.067 + 0.001$	0.010	0.000
CUBM	B76	PT100X150	$0.104 = 0.006 + 0.098 + 0.000$	0.015	0.000
CUBM	B78	PT100X150	$0.060 = 0.003 + 0.056 + 0.001$	0.008	0.000
CUBM	B80	PT100X150	$0.074 = 0.002 + 0.071 + 0.000$	0.011	0.000
CUBM	B81	PT100X150	$0.070 = 0.003 + 0.067 + 0.000$	0.010	0.000
CUBM	B83	PT100X150	$0.046 = 0.002 + 0.044 + 0.000$	0.007	0.000
CUBM	B85	PT100X150	$0.073 = 0.003 + 0.068 + 0.001$	0.011	0.000
CUBM	B86	PT100X150	$0.076 = 0.003 + 0.070 + 0.004$	0.011	0.000
CUBM	B87	PT100X150	$0.111 = 0.000 + 0.111 + 0.000$	0.024	0.000
CUBM	B88	PT100X150	$0.109 = 0.000 + 0.108 + 0.000$	0.024	0.000
CUBM	B89	PT100X150	$0.109 = 0.000 + 0.108 + 0.000$	0.024	0.000
CUBM	B90	PT100X150	$0.109 = 0.000 + 0.108 + 0.000$	0.024	0.000
CUBM	B91	PT100X150	$0.109 = 0.000 + 0.108 + 0.001$	0.024	0.000
CUBM	B92	PT100X150	$0.109 = 0.000 + 0.108 + 0.001$	0.024	0.000
CUBM	B93	PT100X150	$0.108 = 0.000 + 0.108 + 0.000$	0.024	0.000
CUBM	B94	PT100X150	$0.110 = 0.000 + 0.108 + 0.001$	0.024	0.000
CUBM	B95	PT100X150	$0.111 = 0.000 + 0.108 + 0.002$	0.024	0.000
CUBM	B96	PT100X150	$0.115 = 0.000 + 0.111 + 0.004$	0.024	0.001

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



$M_{uZ} :$ **19.70 kN.m** 1.2D + 1.0W + 0.5Lr
 $V_{uY} :$ **17.77 kN** 1.2D + 1.0W + 0.5Lr

1- Revisión de Soldadura en Filete :

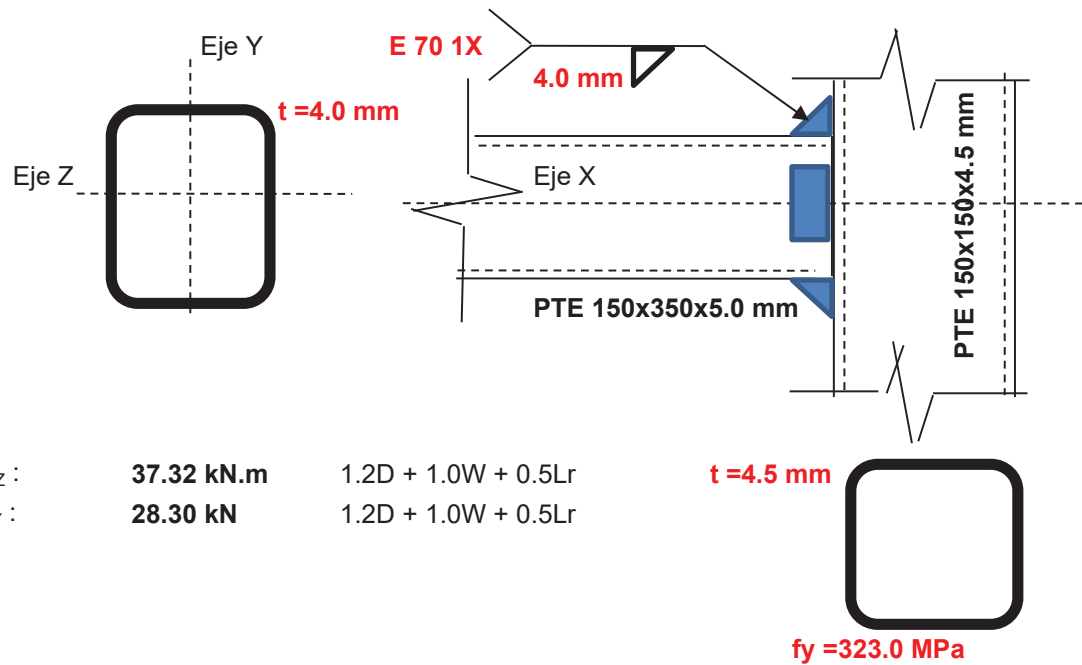
$C=T :$ 197.00 kN
 $\phi F_w :$ 245.74 kN **Ok**

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 PTE150x350x5.0 mm - COL. 150X150X4.5 mm CONEXIÓN TIPO T



$M_{uZ} :$ **37.32 kN.m** 1.2D + 1.0W + 0.5Lr
 $V_{uY} :$ **28.30 kN** 1.2D + 1.0W + 0.5Lr

1- Revisión de Soldadura en Filete :

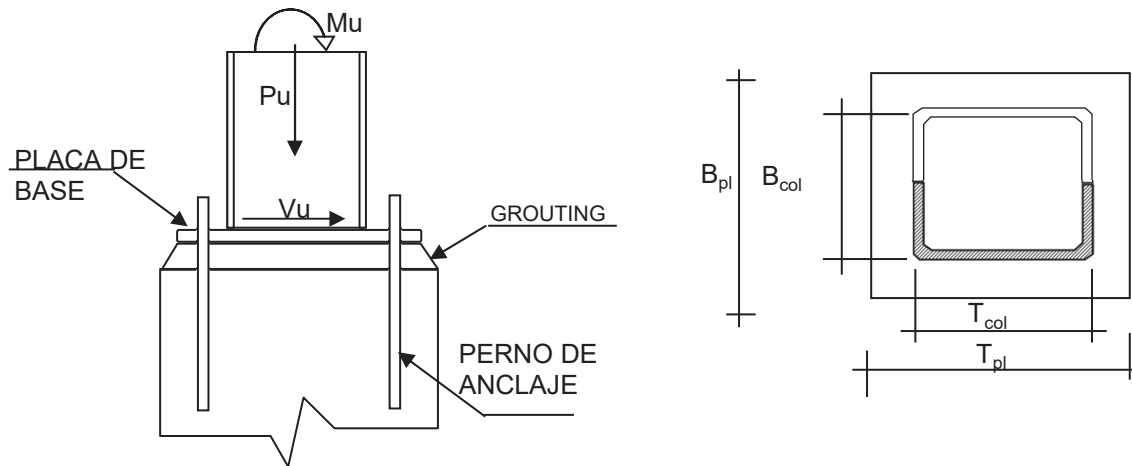
$C=T :$ 248.80 kN
 $\phi F_w :$ 307.18 kN **Ok**

2- Falla por distorsión del cordón :

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

$\phi Mn :$ **38.67 kN.m** **Ok**

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



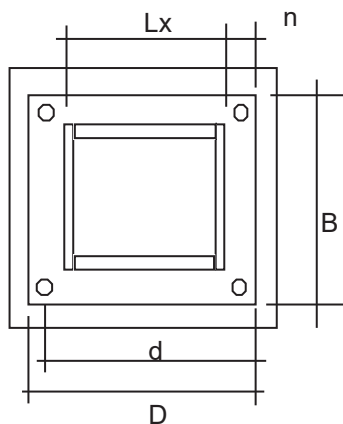
PARAMETROS

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

CARGAS Ultimas

$P_u =$	2.26 t
$M_u =$	0.00 t/m
$V_u =$	0.03 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



$$\phi_c = 0.65$$

$$P_u = 2260.0 \text{ kg}$$

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

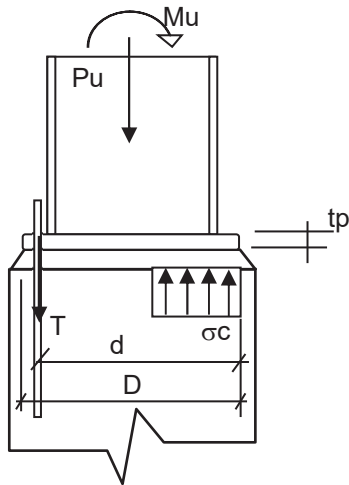
$$A_1 = 19.48 \text{ cm}^2$$

$$B = 38.0 \text{ cm}$$

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

$$A_1 = 950 \text{ cm}^2 \quad \text{ok}$$

DISEÑO DE LA PLACA:



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

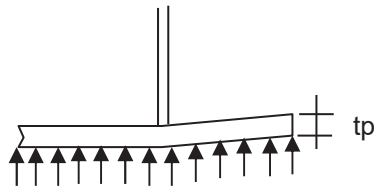
d= 20.0 cm
n= 5.0 cm
e= 0.0 cm

σc max= 2.4 kg/cm²
σc min= 2.4 kg/cm²
σc borde col= 2.4 kg/cm²

Tu= 1370.53 kg

Mu placa= 1140 kg-cm

FLEXION EN LA PLACA:



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

tp= 0.20 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) = 30 kg

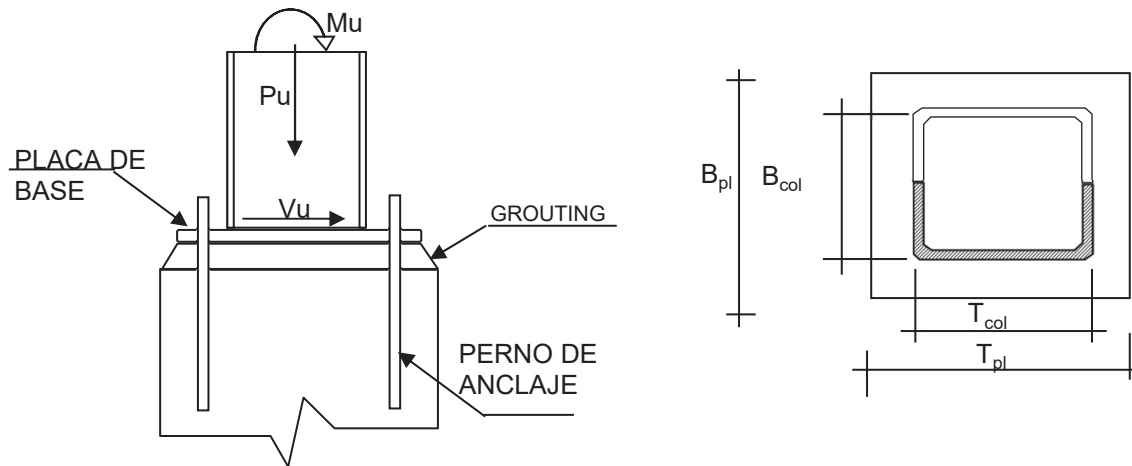
Número de pernos: 2 a Corte

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



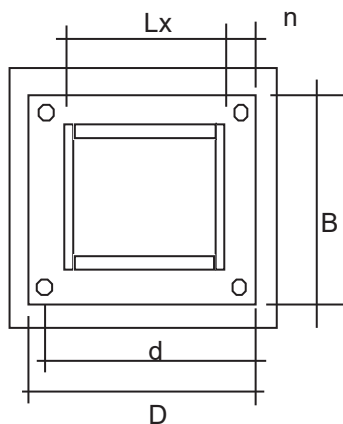
PARAMETROS

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

CARGAS Ultimas

$P_u =$	5.40 t
$M_u =$	2.48 t/m
$V_u =$	1.84 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



$$\phi_c = 0.65$$

$$P_u = 5400.0 \text{ kg}$$

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

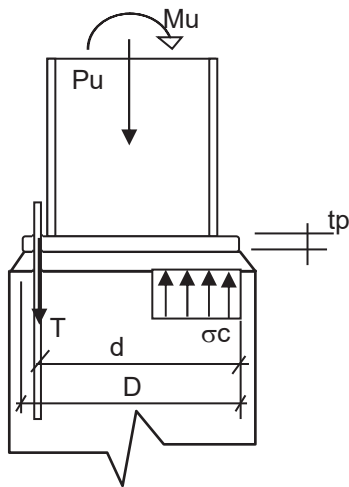
$$A_1 = 46.54 \text{ cm}^2$$

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

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

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

DISEÑO DE LA PLACA:



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

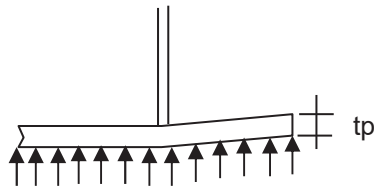
d= 20.0 cm
n= 2.5 cm
e= 45.9 cm

$\sigma_c \text{ max} = 159.6 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_c \text{ min} = -138.0 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_c \text{ borde col} = 122.4 \text{ kg/cm}^2$

Tu= 639.92 kg

Mu placa= 11500 kg-cm

FLEXION EN LA PLACA:



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

tp= 0.76 cm

Capacidad plastica

Pl= 3/8 in
0.95 cm

DISEÑO DE PERNOS DE ANCLAJE:

Los pernos se diseñaran para tomar las tensiones

Vu (kgf) = 1840 kg

Número de pernos: 2 a Corte

Diametro de los pernos: 7/8 B-7

Longitud mínima (mm) : 178

stancia mínima al borde (mm): 156

Correas de Cubiertas

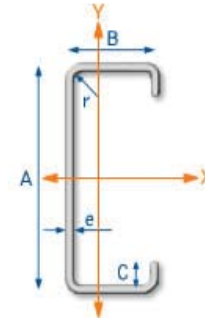
Proyecto

Cocina 58 m2 - 107 m2
Diseño de correas de cubierta

Aprobó

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/m ²)
Elementos varios:	Lámparas (4Kg/m ²)
	Tubería Contra Incendio (12Kg/m ²)
	Impermeabilización (16Kg/m ²)

Carga viva (kg/m ²):	50
Granizo (kg/m ²):	0
Otro adicional a los anteriores (kg/m ²):	0.00
Viento en succión (kg/m ²):	-325
Viento en presión (kg/m ²):	88

Notas:

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

Arrugamiento del Alma**Ancho del apoyo (cm):** 10

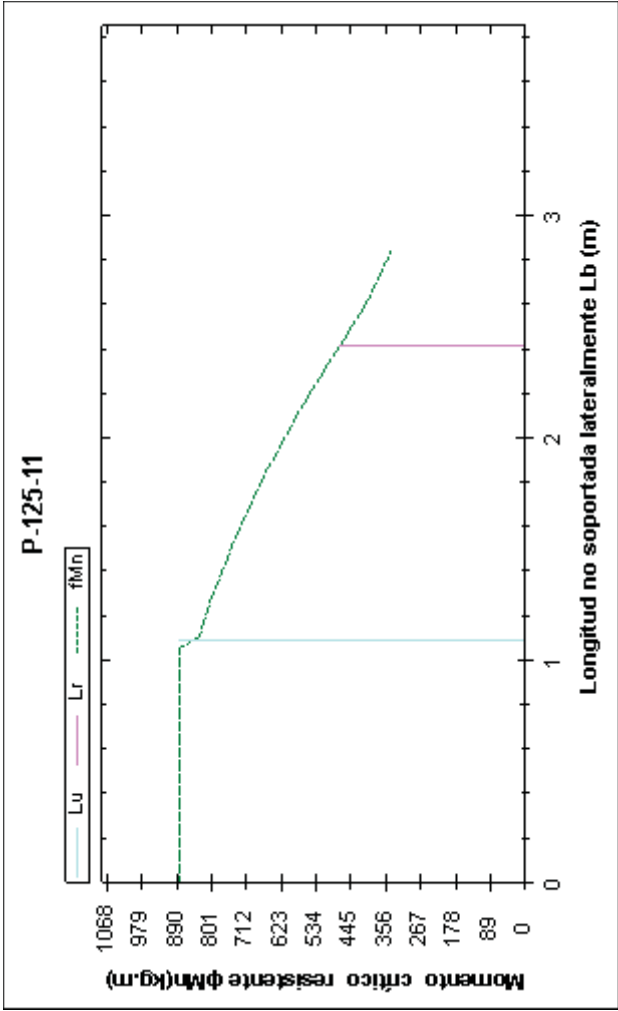
Selección: P-125-11

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

<div><div>CORPACERO Pioneros, Líderes y Expertos</div></div>	Memorias de cálculo	Fecha
	Correas de Cubiertas	diciembre 8 / 2020
Proyecto		Aprobó
Cocina 58 m2 - 107 m2 Diseño de correas de cubierta		

54

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



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

 CORPACERO Pioneros, Líderes y Expertos	Memorias de cálculo	Fecha diciembre 8 / 2020
	Correas de Cubiertas	Aprobó
Proyecto		
Cocina 58 m2 - 107 m2		
Diseño de correas de cubierta		

59

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

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	4.36	58.69	3.97	108.4
1.2CM+1.6CV+0W	8.86	124	8.06	227.22
1.2CM+1.6CV+0.8W	8.86	184.59	8.06	640.52
1.2CM+0.5CV+1.6W	5.34	-374.2	4.86	961.49
1.2CM+1CV+0W	6.94	96.36	6.31	176.85
0.9CM+0CV+1.6W	2.81	-409.8	2.55	896.29
0.9CM+0CV+0W	2.81	37.73	2.55	69.69

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

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

Capacidades de la sección

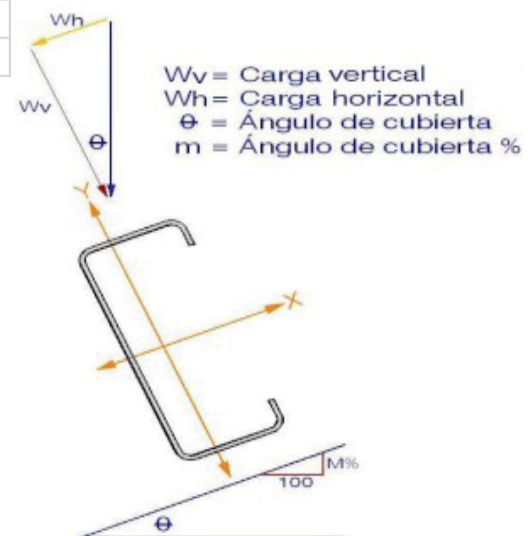
Mnx (kg-m):	927
Mny (kg-m):	255
Mnrx (kg-m):	470
Vnx (kg):	6771
Condición de soporte lateral:	1
Lb (m) (Longitud no arriostrada):	2.2
Lu (m):	1.09
Lr (m):	2.42
Cb:	1
Fe (kg/cm ²):	2429.35
Fc (kg/cm ²):	2330.11
ϕMnx (kg-m):	555.48
ϕMny (kg-m):	242.25

Análisis De Deflexiones

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

Verificación arrugamiento del alma

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



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

Proyecto: IE Palo Alto - Cocina

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

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

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

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

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

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

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
A_s =	0.40 (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	2.60	0.67	0.042	0.120

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

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

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

Proyecto: IE Palo Alto - 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 =	0.40		
A_s =	0.40	<i>(Espectro elástico de diseño para $T=0$)</i>	

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W muro (Tonf)	Fp mín. (Tonf.)	Fp muro. (Tonf.)
Cubierta	3.00	3.00	1.33	0.53	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: IE Palo Alto - Cocina

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

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

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

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

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

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

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

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

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

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

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

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

Proyecto: IE Palo Alto - Cocina

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

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

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

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

1. Parámetros de diseño del elemento no estructural

Tipo de muro =	Muro en mampostería de perforación vertical
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 =	0.40		
S_s =	0.40		(Espectro elástico de diseño para $T=0$)

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

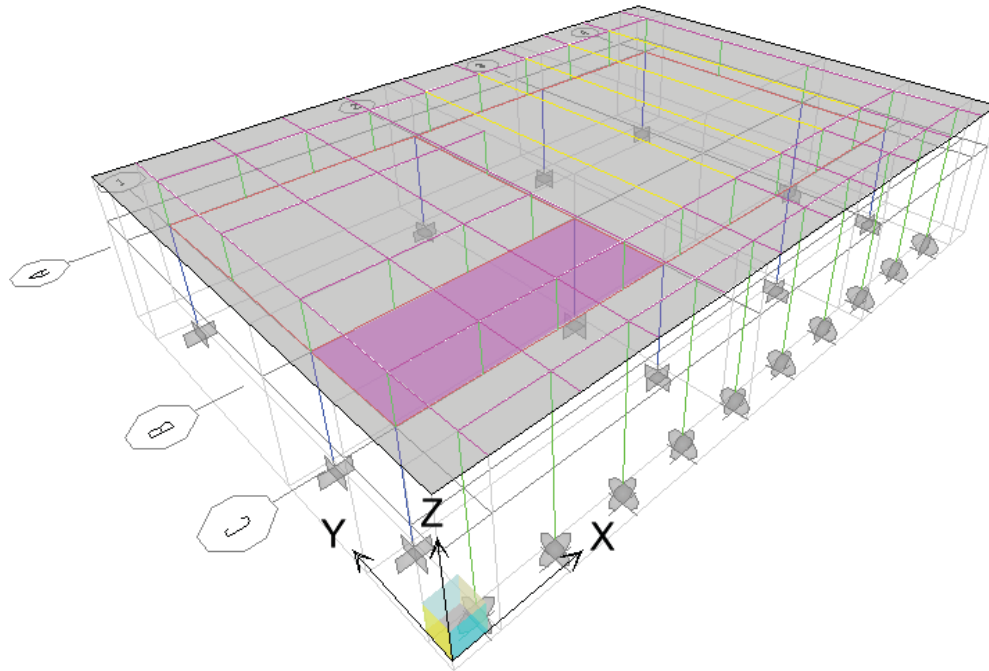
3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

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

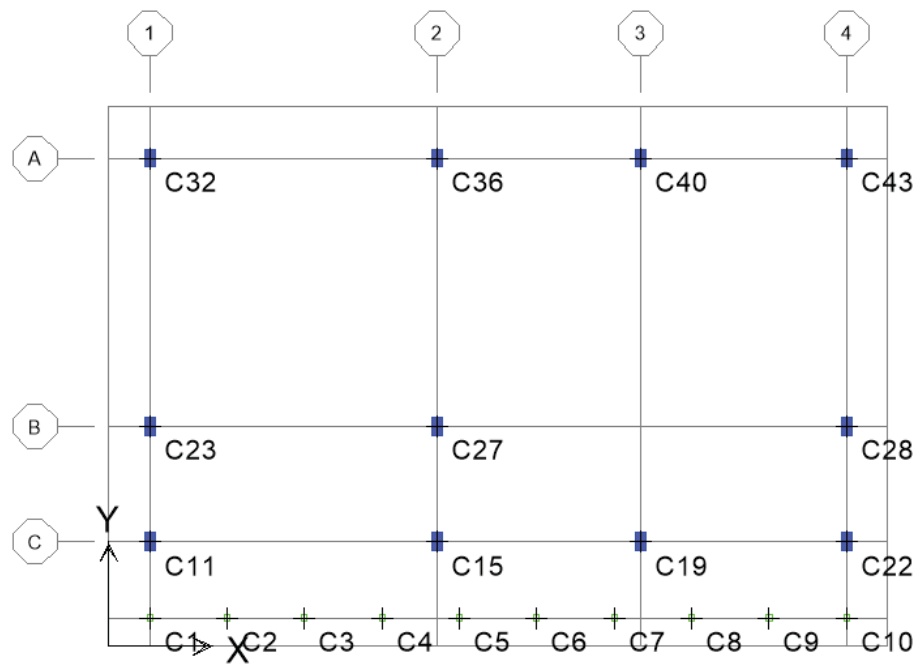
Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.173	0.13	10.0	8.0	6.0	0.67	1#3	0.518	1#3

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

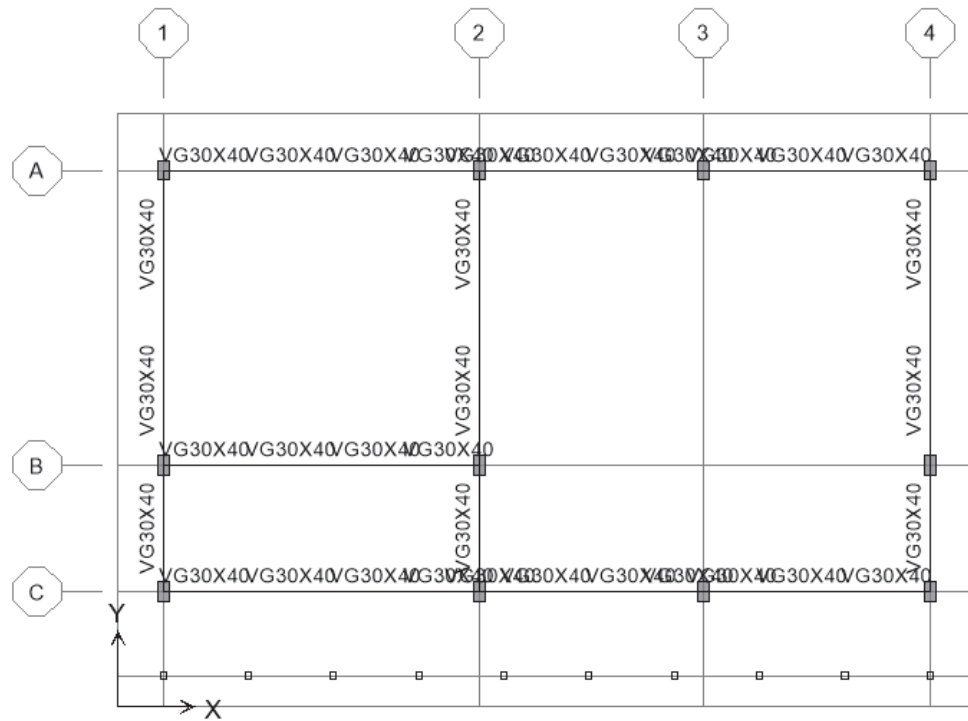
1. Modelo tridimensional



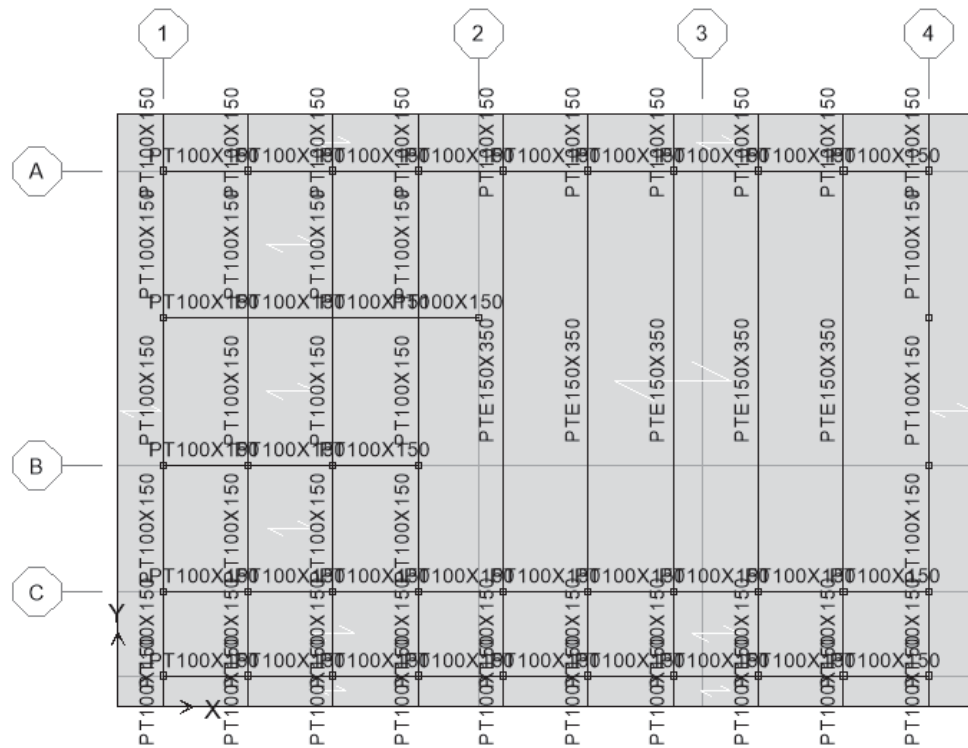
2. Identificación de columnas



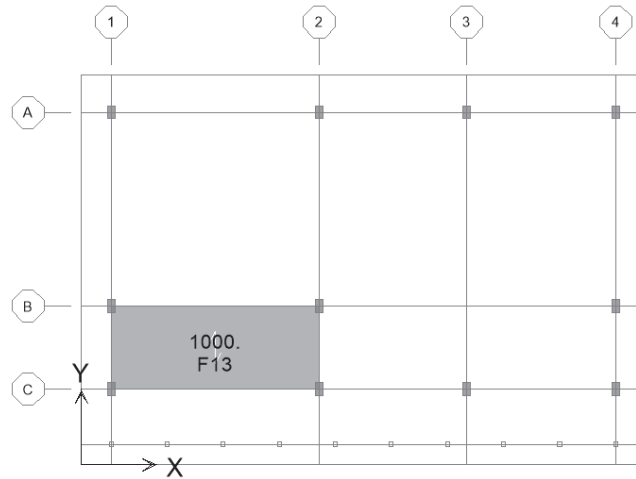
3. Identificación de vigas N.E+3.00



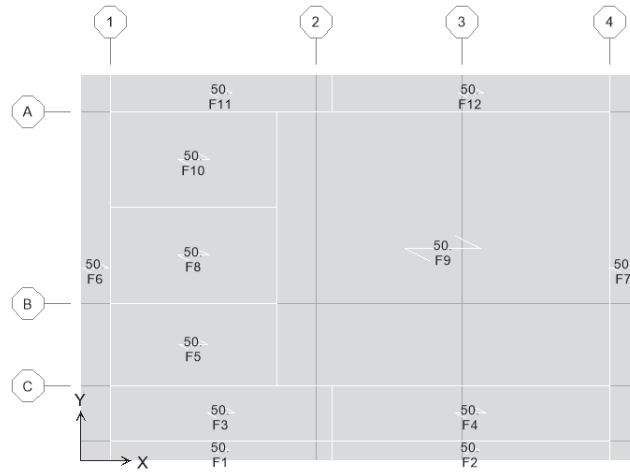
4. Identificación de vigas de cubierta liviana



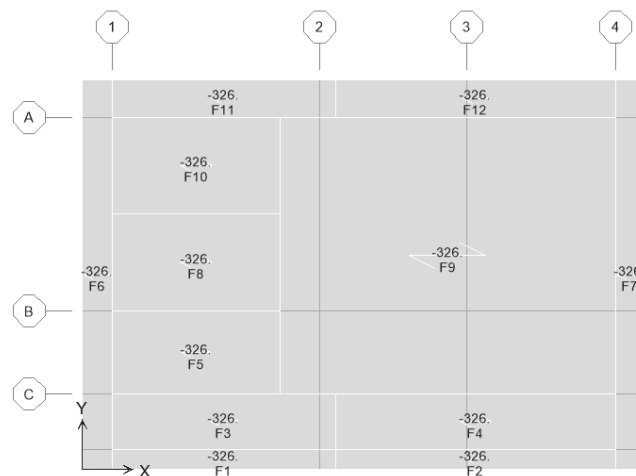
5. Identificación de elementos tipo "floors" NE +3.00 y carga muerta aplicada (kgf/m²)



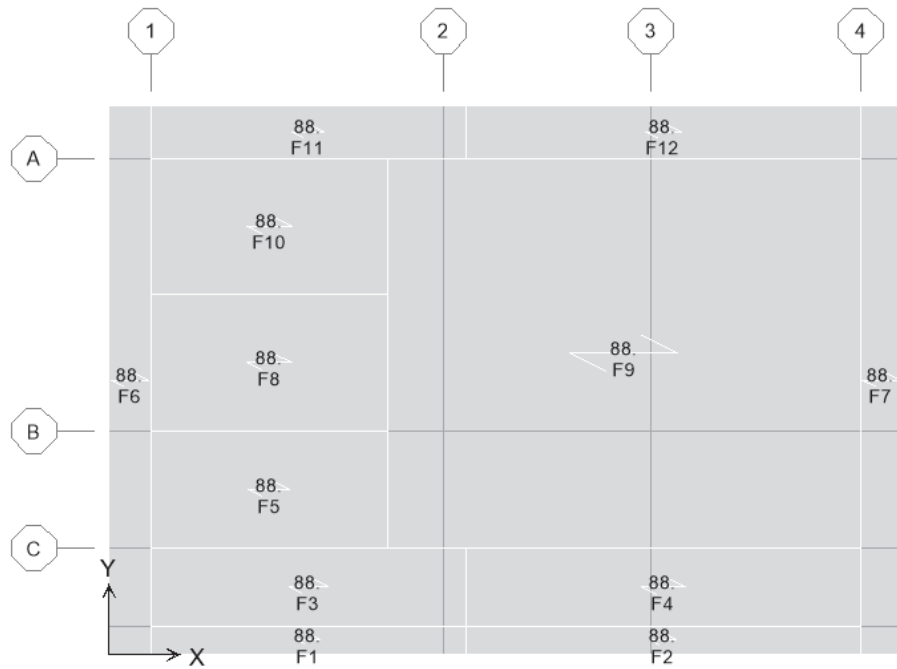
6. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta y carga viva aplicada (kgf/m²)



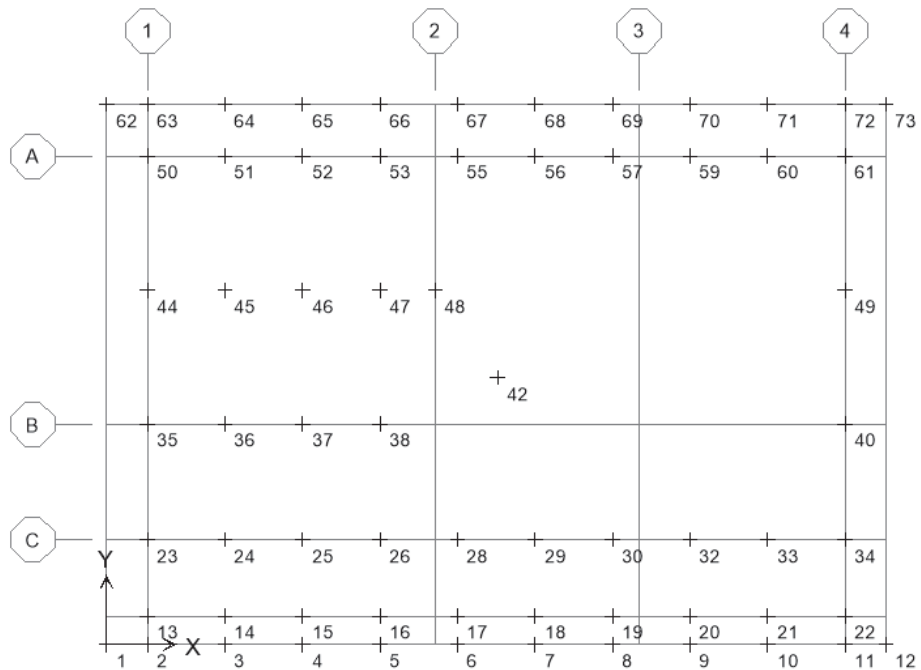
7. Asignación de cargas de viento en succión (kgf/m²)



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



9. Identificación de nodos



**DATOS DE ENTRADA
MODELO ESTRUCTURAL**

S T O R Y D A T A

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

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

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

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

SYSTEM NAME	GRID DIR	GRID ID	GRID TYPE	GRID HIDE	BUBBLE LOC	GRID COORDINATE
GLOBAL	X	1'	Sec	No	Top	0.000
GLOBAL	X	1	Primary	No	Top	1.150
GLOBAL	X	2	Primary	No	Top	9.250
GLOBAL	X	3	Primary	No	Top	15.000
GLOBAL	X	4	Primary	No	Top	20.800
GLOBAL	X	4'	Sec	No	Top	21.950
GLOBAL	Y	C'	Sec	No	Left	0.000
GLOBAL	Y	C'	Sec	No	Left	0.800
GLOBAL	Y	C	Primary	No	Left	2.950
GLOBAL	Y	B	Primary	No	Left	6.200
GLOBAL	Y	A	Primary	No	Left	13.750
GLOBAL	Y	A'	Sec	No	Left	15.200

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

MASS FROM	LATERAL MASS ONLY	LUMP MASS AT STORIES
Masses	Yes	Yes

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

ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL MASS tons	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
Column	A500GRC	1.79	48	
Column	CONC21	13.07	11	
Beam	A500GRC	5.64	84	0
Beam	CONC21	21.51	35	0
Floor	CONCPL	39.36		

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	35	79.800	21.51	0
CL30X50	Column	11	36.300	13.07	
PTE150X150	Column	48	86.200	1.79	
PT100X150	Beam	79	171.600	3.61	0
PTE150X350	Beam	5	54.000	2.03	0
PL	Floor			27.23	
PLC	Floor			12.13	

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	1.10	333.640	3.3111	38	
CUBM	Beam	A500GRC	5.64	333.640	16.9152	84	0
CUBM	Floor	CONCPL	27.23	333.640	81.6000		
CUB	Column	A500GRC	0.69	26.325	26.0304	10	
CUB	Column	CONC21	13.07	26.325	496.4103	11	

CUB	Beam	CONC21	21.51	26.325	817.2308	35	0
CUB	Floor	CONCPL	12.13	26.325	460.8000		
SUM	Column	A500GRC	1.79	359.965	4.9726	48	
SUM	Column	CONC21	13.07	359.965	36.3035	11	
SUM	Beam	A500GRC	5.64	359.965	15.6781	84	0
SUM	Beam	CONC21	21.51	359.965	59.7658	35	0
SUM	Floor	CONCPL	39.36	359.965	109.3317		
TOTAL	All	All	81.37	359.965	226.0517	178	0

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

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

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

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

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

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

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

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

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

FRAME SECTION NAME	MATERIAL NAME	SECTION SHAPE NAME OR NAME IN SECTION DATABASE FILE	CONC COL	CONC BEAM
VG30X40	CONC21	Rectangular		Yes
CL30X50	CONC21	Rectangular	Yes	
PTE150X150	A500GRC	Box/Tube		
PT100X150	A500GRC	Box/Tube		
PTE150X350	A500GRC	Box/Tube		

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	0.0060	0.0060	0.0000	0.0000
PTE150X350	0.3500	0.1500	0.0050	0.0050	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	0.0029	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0012
PTE150X350	0.0049	0.0001	0.0001	0.0000	0.0035	0.0015

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	0.0557	0.0404
PTE150X350	0.0004	0.0003	0.0005	0.0003	0.1257	0.0650

FRAME SECTION WEIGHTS AND MASSES

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
VG30X40	21513.6000	2151.3600
CL30X50	13068.0000	1306.8000
PTE150X150	1789.9568	178.9957
PT100X150	3608.8149	360.8815
PTE150X350	2034.7564	203.4756

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/Design	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

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	27225.0240	2722.5024
PLC	CONCPL	Membrane	Yes	0.1920	0.1920	12130.5600	1213.0560

STATIC LOAD CASES

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

RESPONSE SPECTRUM CASES

RESP SPEC CASE: SPX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

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

RESP SPEC CASE: SPY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

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

RESP SPEC CASE: SUX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

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

RESP SPEC CASE: SUY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

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

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

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
SX	ADD	SPX	Spectra	1.0000
SY	ADD	SPY	Spectra	1.0200
EX	ADD	SX	Combo	0.3300
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: NSR		1.9500	0.2030	4.3000	0.0920
		2.0000	0.1980	4.3500	0.0910
PERIOD	ACCEL	2.0500	0.1930	4.4000	0.0900
		2.1000	0.1890	4.4500	0.0890
0.0000	0.4000	2.1500	0.1840	4.5000	0.0880
0.0500	0.4000	2.2000	0.1800	4.5500	0.0870
0.1000	0.4000	2.2500	0.1760	4.6000	0.0860
0.1500	0.4000	2.3000	0.1720	4.6500	0.0850
0.2000	0.4000	2.3500	0.1690	4.7000	0.0840
0.2300	0.4000	2.4000	0.1650	4.7500	0.0830
0.2500	0.4000	2.4500	0.1620	4.8000	0.0830
0.3000	0.4000	2.5000	0.1580	4.8500	0.0820
0.3500	0.4000	2.5500	0.1550	4.9000	0.0810
0.4000	0.4000	2.6000	0.1520	4.9500	0.0800
0.4500	0.4000	2.6500	0.1490	5.0000	0.0790
0.5000	0.4000	2.7000	0.1470	5.0500	0.0780
0.5100	0.4000	2.7500	0.1440	5.1000	0.0780
0.5500	0.4000	2.8000	0.1410	5.1500	0.0770
0.5700	0.4000	2.8500	0.1390	5.2000	0.0760
0.6000	0.4000	2.9000	0.1370	5.2500	0.0750
0.6500	0.4000	2.9500	0.1340	5.2800	0.0750
0.7000	0.4000	3.0000	0.1320	5.3000	0.0740
0.7200	0.4000	3.0500	0.1300	5.3500	0.0730
0.7500	0.4000	3.1000	0.1280	5.4000	0.0720
0.8000	0.4000	3.1500	0.1260	5.4500	0.0700
0.8500	0.4000	3.2000	0.1240	5.5000	0.0690
0.9000	0.4000	3.2500	0.1220	5.5500	0.0680
0.9500	0.4000	3.3000	0.1200	5.6000	0.0670
1.0000	0.3960	3.3500	0.1180	5.6500	0.0650
1.0500	0.3770	3.4000	0.1160	5.7000	0.0640
1.1000	0.3600	3.4500	0.1150	5.7500	0.0630
1.1500	0.3440	3.5000	0.1130	5.7600	0.0630
1.2000	0.3300	3.5500	0.1120	5.8000	0.0620
1.2500	0.3170	3.6000	0.1100	5.8500	0.0610
1.3000	0.3050	3.6500	0.1080	5.9000	0.0600
1.3500	0.2930	3.7000	0.1070	5.9500	0.0590
1.4000	0.2830	3.7500	0.1060	6.0000	0.0580
1.4500	0.2730	3.8000	0.1040	6.0500	0.0570
1.5000	0.2640	3.8500	0.1030	6.1000	0.0560
1.5500	0.2550	3.9000	0.1020	6.1500	0.0550
1.6000	0.2480	3.9500	0.1000	6.2000	0.0540
1.6500	0.2400	4.0000	0.0990	6.2500	0.0540
1.7000	0.2330	4.0500	0.0980	6.3000	0.0530
1.7500	0.2260	4.1000	0.0970	6.3500	0.0520
1.8000	0.2200	4.1500	0.0950	6.4000	0.0510
1.8500	0.2140	4.2000	0.0940	6.4500	0.0500
1.9000	0.2080	4.2500	0.0930	6.5000	0.0490

6.5500	0.0490	1.5000	0.0830	4.8000	0.0260
6.6000	0.0480	1.5500	0.0800	4.8500	0.0260
6.6500	0.0470	1.6000	0.0770	4.9000	0.0250
6.7000	0.0470	1.6500	0.0750	4.9500	0.0250
6.7500	0.0460	1.7000	0.0730	5.0000	0.0250
6.8000	0.0450	1.7500	0.0710	5.0500	0.0250
6.8500	0.0450	1.8000	0.0690	5.1000	0.0240
6.9000	0.0440	1.8500	0.0670	5.1500	0.0240
6.9500	0.0430	1.9000	0.0650	5.2000	0.0240
7.0000	0.0430	1.9500	0.0630	5.2500	0.0240
7.0500	0.0420	2.0000	0.0620	5.3000	0.0230
7.1000	0.0410	2.0500	0.0600	5.3500	0.0230
7.1500	0.0410	2.1000	0.0590	5.4000	0.0230
7.2000	0.0400	2.1500	0.0580	5.4500	0.0230
7.2500	0.0400	2.2000	0.0560	5.5000	0.0230
7.3000	0.0390	2.2500	0.0550	5.5500	0.0220
7.3500	0.0390	2.3000	0.0540	5.6000	0.0220
7.4000	0.0380	2.3500	0.0530	5.6500	0.0220
7.4500	0.0380	2.4000	0.0520	5.7000	0.0220
7.5000	0.0370	2.4500	0.0510	5.7500	0.0220
7.5500	0.0370	2.5000	0.0500	5.8000	0.0210
7.6000	0.0360	2.5500	0.0490	5.8500	0.0210
7.6500	0.0360	2.6000	0.0480	5.9000	0.0210
7.7000	0.0350	2.6500	0.0470	5.9500	0.0210
7.7500	0.0350	2.7000	0.0460	6.0000	0.0210
7.8000	0.0340	2.7500	0.0450	6.0500	0.0200
7.8500	0.0340	2.8000	0.0440	6.1000	0.0200
7.9000	0.0340	2.8500	0.0430	6.1500	0.0200
7.9500	0.0330	2.9000	0.0430	6.2000	0.0200
8.0000	0.0330	2.9500	0.0420	6.2500	0.0200
		3.0000	0.0410	6.3000	0.0200
		3.0500	0.0410	6.3500	0.0190
		3.1000	0.0400	6.4000	0.0190
		3.1500	0.0390	6.4500	0.0190
		3.2000	0.0390	6.5000	0.0190
		3.2500	0.0380	6.5500	0.0190
		3.3000	0.0380	6.6000	0.0190
		3.3500	0.0370	6.6500	0.0180
		3.4000	0.0360	6.7000	0.0180
		3.4500	0.0360	6.7500	0.0180
		3.5000	0.0350	6.8000	0.0180
		3.5500	0.0350	6.8500	0.0170
		3.6000	0.0340	6.9000	0.0170
		3.6500	0.0340	6.9500	0.0170
		3.7000	0.0330	7.0000	0.0170
		3.7500	0.0330	7.0500	0.0160
		3.8000	0.0330	7.1000	0.0160
		3.8500	0.0320	7.1500	0.0160
		3.9000	0.0320	7.2000	0.0160
		3.9500	0.0310	7.2500	0.0160
		4.0000	0.0310	7.3000	0.0150
		4.0500	0.0310	7.3500	0.0150
		4.1000	0.0300	7.4000	0.0150
		4.1500	0.0300	7.4500	0.0150
		4.2000	0.0290	7.5000	0.0150
		4.2500	0.0290	7.5500	0.0140
		4.3000	0.0290	7.6000	0.0140
		4.3500	0.0280	7.6500	0.0140
		4.4000	0.0280	7.7000	0.0140
		4.4500	0.0280	7.7500	0.0140
		4.5000	0.0280	7.8000	0.0130
		4.5500	0.0270	7.8500	0.0130
		4.6000	0.0270	7.9000	0.0130
		4.6500	0.0270	7.9500	0.0130
		4.7000	0.0260	8.0000	0.0130
		4.7500	0.0260		
FUNCTION NAME: UMB					
PERIOD	ACCEL				
0.0000	0.0300				
0.0500	0.0420				
0.1000	0.0540				
0.1500	0.0660				
0.2000	0.0780				
0.2500	0.0900				
0.3000	0.0900				
0.3500	0.0900				
0.4000	0.0900				
0.4500	0.0900				
0.5000	0.0900				
0.5500	0.0900				
0.6000	0.0900				
0.6500	0.0900				
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				
1.2000	0.0900				
1.2500	0.0900				
1.3000	0.0900				
1.3500	0.0900				
1.4000	0.0880				
1.4500	0.0850				
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	13	22	14	15
CUBM	D1	17	18	19	20
CUBM	D1	50	61	51	52
CUBM	D1	55	56	57	59
CUBM	D1	23	24	25	26
CUBM	D1	36	37	38	2
CUBM	D1	11	3	4	5
CUBM	D1	7	8	9	10
CUBM	D1	65	66	34	28
CUBM	D1	30	32	33	40
CUBM	D1	1	62	12	73

CUBM	D1	68	69	70	71	44
CUBM	D1	48	45	46	47	49
CUB	D1	23	35	50	27	39
CUB	D1	54	31	58	34	61
CUB	D1	40	13	22	14	15
CUB	D1	16	17	18	19	20
CUB	D1	21	51	52	55	53
CUB	D1	56	57	59	60	24
CUB	D1	25	26	36	37	38
CUB	D1	28	29	30	32	33
CUB	D1	44	48	49		

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	13			Yes			
BASE	14			Yes			
BASE	15			Yes			
BASE	16			Yes			
BASE	17			Yes			
BASE	18			Yes			
BASE	19			Yes			
BASE	20			Yes			
BASE	21			Yes			
BASE	22			Yes			
BASE	23	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	27	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	31	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	34	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	35	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	39	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	40	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	50	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	54	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	58	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	61	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

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

STORY	AREA	AREA	SECTION	SECTION
LEVEL	ID	TYPE	TYPE	LABEL
CUBM	F1	Floor	Slab	PL
CUBM	F2	Floor	Slab	PL
CUBM	F3	Floor	Slab	PL
CUBM	F4	Floor	Slab	PL
CUBM	F5	Floor	Slab	PL
CUBM	F6	Floor	Slab	PL
CUBM	F7	Floor	Slab	PL
CUBM	F8	Floor	Slab	PL
CUBM	F9	Floor	Slab	PL
CUBM	F10	Floor	Slab	PL
CUBM	F11	Floor	Slab	PL
CUBM	F12	Floor	Slab	PL
CUB	F13	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	F13	Floor	Gravity	1000.0000
VIVA	CUBM	F1	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F2	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F3	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F4	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F5	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F6	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F7	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F8	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F9	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F10	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F11	Floor	Gravity	50.0000
VIVA	CUBM	F12	Floor	Gravity	50.0000
WS	CUBM	F1	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F2	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F3	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F4	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F5	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F6	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F7	Floor	Gravity	-326.0000

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

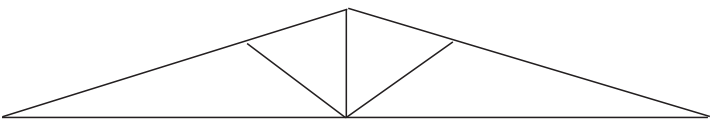
IE PALO ALTO

AULAS BATERIAS

DETERMINACIÓN DE CARGAS POR NIVEL

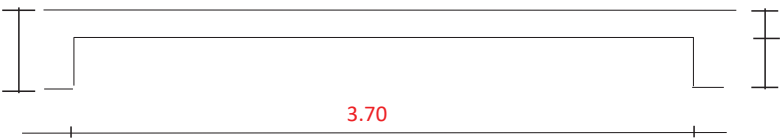
Proyecto: IE Palo Alto - Aulas baterías
Localización: Sucre, San Onofre

- Cubierta Liviana



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

- Losa maciza de cubierta



		Ton/m²
Peso placa Superior	0.18 x 2.4	0.420
Afinado de cubierta (B.3.4.1-3)		0.100
Otros		0.000
	C.M. =	0.520
	Eequiv. =	0.217

- Cargas vivas

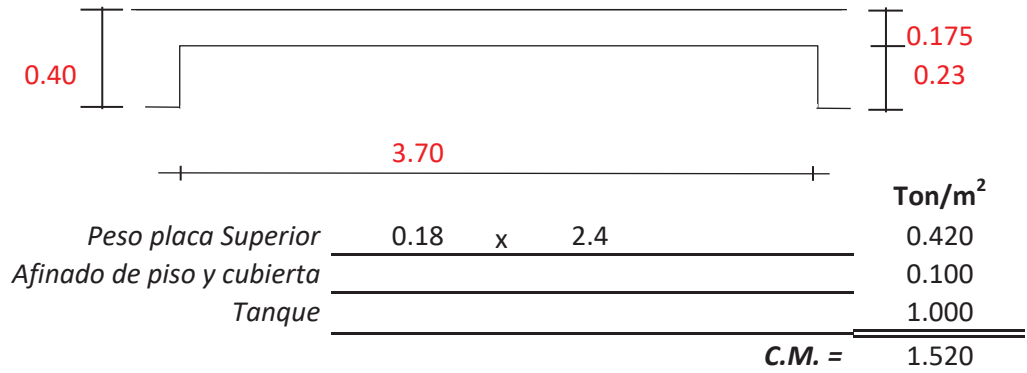
	Ton/m²
Cubierta liviana	0.050

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	348.81	0.73	4.25	0.00	0.01	0.15	0.10
Cubierta	348.81	6.99	26.18	0.00	0.10	0.12	0.12

DISEÑO DE LOSA

- Losa cubierta



CARGAS VIVAS

Cubierta con acceso restringido			Ton/m ²
			0.180
$f'c =$	21	MPa	
$Fy =$	420	MPa	
$d =$	0.150	m	

CU (Ton/m ²)	Mu	As _{req} (cm ²)	As _{min} (cm ²)	COLOCAR
1.2CM+1.6CV				
2.11	2.41	5.00	3.15	#3 c/.15
2.11	2.07	4.29	3.15	#3 c/.15

Vu=	3.91	Ton	Revisión Vu < ØVc
ØVc=	8.76	Ton	ok

ANÁLISIS SÍSMICO

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

ANÁLISIS SÍSMICO POR FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

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

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

$$C_u = 1.354$$

$$C_u T_a = 0.26$$

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

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

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

PISO	A (m ²)	p (Ton/m ²)	W (ton)	h _{piso} (m)	h _n (m)	W * h _n ^K	Cv	Fv
Cubierta M	348.81	0.10	33.58	1.40	4.60	154	0.53	16.21
Cubierta	348.81	0.12	43.14	3.20	3.20	138	0.47	14.48
$P_{total} =$			76.73	Ton		293		

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

$$V = 30.69 \text{ Ton}$$

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

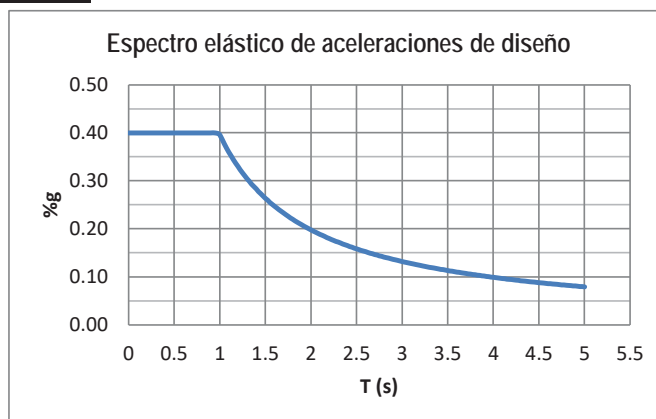
$$V = 5.06 \text{ Ton}$$

ESPECTRO ELÁSTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO

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

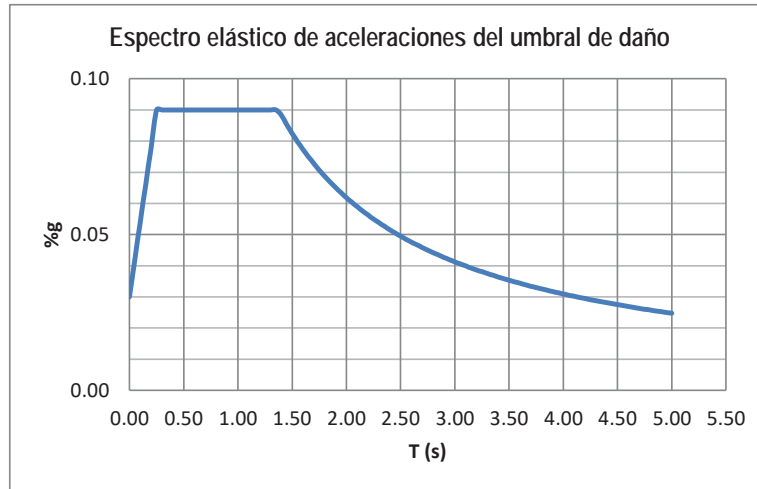
SUELO TIPO D

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



ESPECTRO ELÁSTICO DE ACCELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO

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



Resumen resultados análisis dinámico

		Espectro elástico de diseño	Espectro elástico del umbral de daño
T _x (s) =	0.23	V _x (Ton) = 29.53	V _x (Ton) = 14.59
T _y (s) =	0.20	V _y (Ton) = 28.49	V _y (Ton) = 12.88
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 =	27.62	/	29.53	=	0.94	F _x definitivo =	1.00
F _y =	27.62	/	28.49	=	0.97	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 =	4.56	/	14.59	=	0.31	F _x definitivo =	1.00
F _y =	4.56	/	12.88	=	0.35	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
CUBM	D1	3341	3341	13.42	5.36	3341	3341	13.42	5.36	14.34	5.93
CUB	D1	4339	4339	16.71	5.85	7680	7680	15.28	5.63	14.49	6.22

77 Ton 77 Ton

PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DE MASAS

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	0.23	97.80	0.02	0	97.80	0.02	0	0.01	98.05	1.10	0.01	98.05	1.10
2	0.20	0.02	94.38	0.00	97.82	94.40	0	99.50	0.02	0.01	99.51	98.07	1.11
3	0.18	1.09	0.00	0	98.91	94.40	0	0.10	1.01	93.76	99.61	99.08	94.86
4	0.07	0.02	3.23	0	98.93	97.63	0	0.17	0.01	1.63	99.78	99.09	96.49
5	0.06	0.97	0.57	0	99.89	98.20	0	0.05	0.78	0.29	99.82	99.88	96.79
6	0.06	0.11	1.80	0	100.00	100.00	0	0.18	0.12	3.21	100.00	100.00	100.00

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

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SPX	1	U1	29474	396.2	0	-1128	108564	-158503
SPX	2	U1	6	-404.3	0	1526	21	-6051
SPX	3	U1	328	-5.7	0	-380	1166	-2881
SPX	4	U1	6	-75.6	0	52	-16	-1719
SPX	5	U1	291	222.8	0	-205	-854	2505
SPX	6	U1	33	-133.4	0	134	-115	-3119
SPX	All	All	29531	482	0	1457	108756	161159
SPY	1	U2	396	5	0	-15	1459	-2130
SPY	2	U2	-404	28444	0	-107387	-1461	425789
SPY	3	U2	-6	0	0	7	-20	50
SPY	4	U2	-76	973	0	-667	210	22136
SPY	5	U2	223	171	0	-157	-654	1919
SPY	6	U2	-133	544	0	-547	467	12714
SPY	All	All	482	28489	0	107402	1737	426399

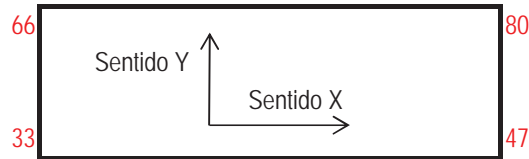
CORTANTE DINÁMICO TOTAL EN LA BASE - ESPECTRO DE ELÁSTICO DE ACCELERACIONES DEL UMBRAL DE DAÑO (kg-m)

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SUX	1	U1	14589	196	0	-558	53736	-78455
SUX	2	U1	3	-183	0	691	9	-2740
SUX	3	U1	141	-2	0	-163	500	-1234
SUX	4	U1	2	-20	0	14	-4	-465
SUX	5	U1	76	58	0	-54	-223	655
SUX	6	U1	8	-34	0	34	-29	-801
SUX	All	All	14594	265	0	855	53754	78761
SUY	1	U2	196	3	0	-8	722	-1055
SUY	2	U2	-183	12877	0	-48615	-661	192761
SUY	3	U2	-2	0	0	3	-9	22
SUY	4	U2	-20	263	0	-180	57	5986
SUY	5	U2	58	45	0	-41	-171	502
SUY	6	U2	-34	140	0	-141	120	3265
SUY	All	All	265	12882	0	48617	960	192832

CÁLCULO DE DERIVAS (A.6 - NSR-10)

1. PUNTOS DE CHEQUEO

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



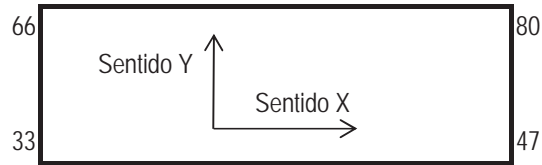
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		33			
		<i>COMBO</i>		DER1			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0062	0.001	0.130	1.40	0.09	ok
Cubierta	3.20	0.005	0.0005	0.502	3.20	0.16	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		33			
		<i>COMBO</i>		DER3			
NIVEL	h_{piso} (m)	δ_x (m)	δ_y (m)	Δ_a (cm)	Δ_P (cm)	%Deriva	Revisión
Cubierta M	1.40	0.0	0.0047	0.200	1.40	0.14	ok
Cubierta	3.20	0.0	0.0027	0.272	3.20	0.08	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		47			
		<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	0.0062	0.0019	0.130	1.40	0.09	ok
Cubierta	3.20	0.005	0.0014	0.519	3.20	0.16	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		47			
		<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	0.0062	0.210	1.40	0.15	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0041	0.411	3.20	0.13	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		66			
		<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	0.001	0.112	1.40	0.08	ok
Cubierta	3.20	0.0044	0.0005	0.443	3.20	0.14	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		66			
		<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	0.0002	0.0047	0.200	1.40	0.14	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.0027	0.270	3.20	0.08	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		80			
		<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	0.0019	0.112	1.40	0.08	ok
Cubierta	3.20	0.0044	0.0014	0.462	3.20	0.14	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		80			
		<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	0.0002	0.0062	0.210	1.40	0.15	ok
Cubierta	3.20	0.0001	0.0041	0.410	3.20	0.13	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>		33			
		<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	0.0033	0.0005	0.076	0.56	0.14	ok
Cubierta	3.20	0.0026	0.0002	0.261	1.28	0.20	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		33			
		<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	0.0020	0.091	0.56	0.16	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0011	0.114	1.28	0.09	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		47			
		<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	0.0033	0.0014	0.076	0.56	0.14	ok
Cubierta	3.20	0.0026	0.0011	0.282	1.28	0.22	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		47			
		<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	0.0032	0.100	0.56	0.18	ok
Cubierta	3.20	0.0003	0.0022	0.222	1.28	0.17	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		66			
		<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	0.0027	0.0005	0.058	0.56	0.10	ok
Cubierta	3.20	0.0022	0.0002	0.221	1.28	0.17	ok

<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		66			
		<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	0.091	0.56	0.16	ok
Cubierta	3.20	0	0.0011	0.110	1.28	0.09	ok
<i>SISMO X</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		80			
		<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	0.0027	0.0014	0.058	0.56	0.10	ok
Cubierta	3.20	0.0022	0.0011	0.246	1.28	0.19	ok
<i>SISMO Y</i>		<i>PTO CHEQUEO</i>		80			
		<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	0.0032	0.100	0.56	0.18	ok
Cubierta	3.20	0	0.0022	0.220	1.28	0.17	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)

	47	80	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	0.11	0.15	<i>ok</i>	0.17	<i>ok</i>
Cubierta	0.52	0.46	0.59	<i>ok</i>	0.69	<i>ok</i>

	33	66	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	0.11	0.15	ok	0.17	ok
Cubierta	0.50	0.44	0.57	ok	0.66	ok

Sismo Y (DER3)

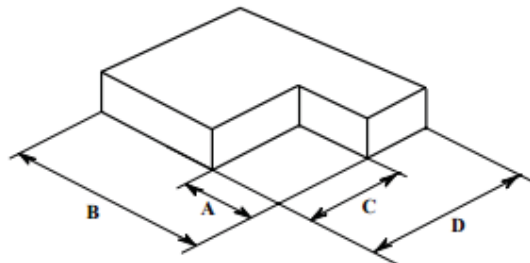
	66	80	IR. TORSIONAL		IR. TORSIONAL EXTREMA	
NIVEL	Δ_1 (cm)	Δ_2 (cm)	$1.2(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo	$1.4(\Delta_1+\Delta_2)/2$	Chequeo
Cubierta M	0.20	0.21	0.25	ok	0.29	ok
Cubierta	0.27	0.41	0.41	Irregular	0.48	ok

	33	47	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	0.20	0.21	0.25	ok	0.29	ok
Cubierta	0.27	0.41	0.41	Irregular	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)	=	25.60		
C (m)	=	0.00		
D (m)	=	8.50		
ϕ_p	=	1.00		

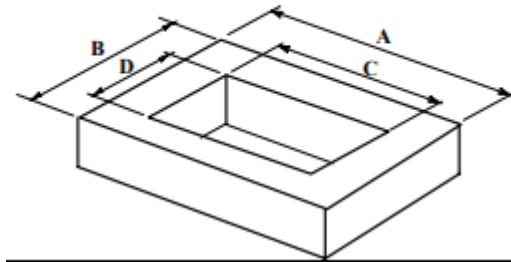


3P Irregularidad de diafragma

Tipo 1

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

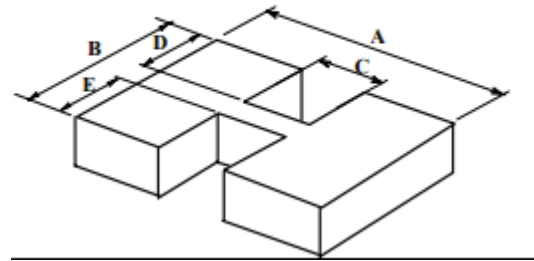
$$1) C \times D > 0.5 A \times B$$



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

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



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

Filosofía de diseño de Estados Límites de Resistencia

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

Combinaciones para chequeo de la deriva

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

Combinaciones para chequeo de la deriva del umbral de daño

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

DU7.	0.90			+	1.00
DU8.	0.90			-	1.00

Combinaciones para diseño a flexión

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

Combinaciones para diseño de columnas a corte

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

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

Combinaciones para diseño de vigas a corte

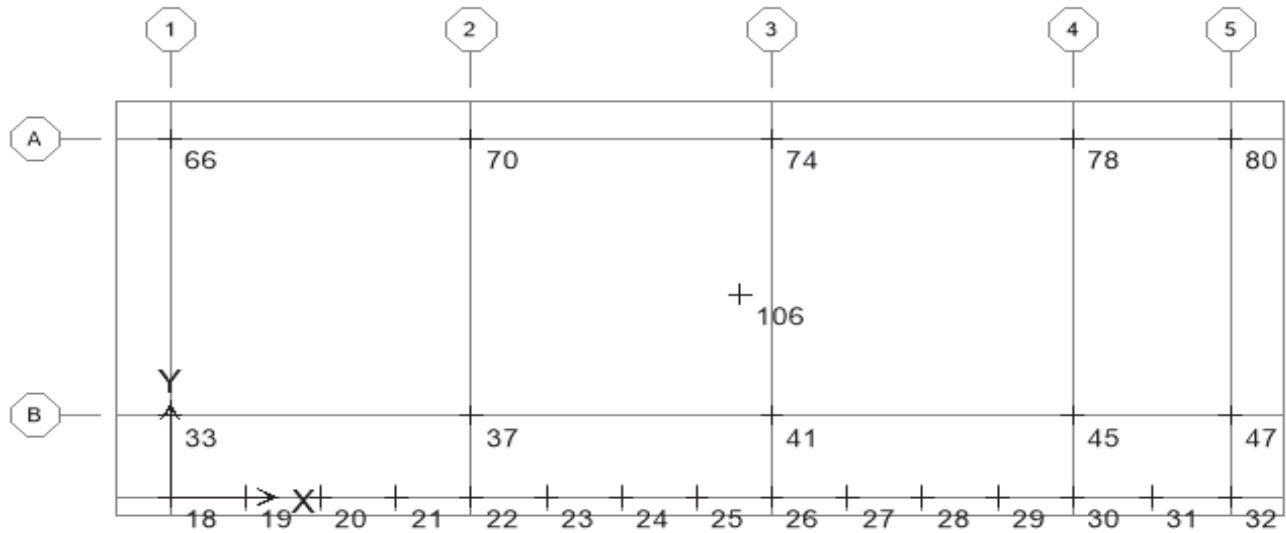
	C.M		C.V.		S.X.		S.Y
DV1.	1.20	+	1.00	+	2.00	+	0.60
DV2.	1.20	+	1.00	+	2.00	-	0.60
DV3.	1.20	+	1.00	-	2.00	+	0.60
DV4.	1.20	+	1.00	-	2.00	-	0.60
DV5.	1.20	+	1.00	+	0.60	+	2.00
DV6.	1.20	+	1.00	-	0.60	+	2.00
DV7.	1.20	+	1.00	+	0.60	-	2.00
DV8.	1.20	+	1.00	-	0.60	-	2.00
DV9.	0.90			+	2.00	+	0.60
DV10.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

Combinaciones para diseño de cimentación

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

Proyecto: IE Palo Alto - 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	18	SERV	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	19	SERV	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	20	SERV	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00
BASE	21	SERV	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	22	SERV	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	23	SERV	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	24	SERV	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	25	SERV	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	26	SERV	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	27	SERV	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	28	SERV	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	29	SERV	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
BASE	30	SERV	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	31	SERV	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00
BASE	32	SERV	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00
BASE	33	SERV	0.75	1.31	7.05	-1.55	0.70	-1.05
BASE	37	SERV	-0.24	1.30	10.64	-1.19	-0.36	-0.02
BASE	41	SERV	-0.07	1.08	10.48	-0.67	-0.18	-0.02
BASE	45	SERV	-0.57	5.23	19.44	-4.65	-0.70	-0.02
BASE	47	SERV	-0.24	5.19	15.68	-4.45	-0.36	-0.02
BASE	66	SERV	0.88	-1.09	6.89	0.98	0.93	-0.02
BASE	70	SERV	-0.09	-1.50	10.41	1.70	-0.09	-0.02

BASE	74	SERV	0.08	-1.77	10.34	2.26	0.09	-0.02
BASE	78	SERV	-0.39	-4.79	12.96	5.67	-0.41	-0.02
BASE	80	SERV	-0.10	-4.96	9.21	6.00	-0.10	-0.02

Cargas a cimentación para cargas de servicio con sismo (Ton - m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	18	CIM MAX	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00
BASE	18	CIM MIN	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
BASE	19	CIM MAX	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00
BASE	19	CIM MIN	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
BASE	20	CIM MAX	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00
BASE	20	CIM MIN	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00
BASE	21	CIM MAX	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
BASE	21	CIM MIN	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MAX	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	22	CIM MIN	0.00	0.00	0.29	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	0.30	0.00	0.00	0.00
BASE	24	CIM MAX	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
BASE	24	CIM MIN	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
BASE	25	CIM MAX	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	25	CIM MIN	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
BASE	26	CIM MAX	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	26	CIM MIN	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00
BASE	27	CIM MAX	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
BASE	27	CIM MIN	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
BASE	28	CIM MAX	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
BASE	28	CIM MIN	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
BASE	29	CIM MAX	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
BASE	29	CIM MIN	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
BASE	30	CIM MAX	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
BASE	30	CIM MIN	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00
BASE	31	CIM MAX	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
BASE	31	CIM MIN	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00
BASE	32	CIM MAX	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00
BASE	32	CIM MIN	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
BASE	33	CIM MAX	1.29	1.70	6.92	0.42	1.81	0.41
BASE	33	CIM MIN	-0.21	0.39	4.91	-2.90	-0.83	-2.03
BASE	37	CIM MAX	0.64	1.75	10.19	0.88	1.18	-0.01
BASE	37	CIM MIN	-1.02	0.20	7.59	-2.55	-1.76	-0.03
BASE	41	CIM MAX	0.73	1.57	10.05	1.44	1.28	-0.01
BASE	41	CIM MIN	-0.87	-0.04	7.47	-2.12	-1.61	-0.03
BASE	45	CIM MAX	0.47	5.76	19.32	-2.08	1.01	-0.01
BASE	45	CIM MIN	-1.33	3.68	15.66	-6.22	-2.09	-0.03
BASE	47	CIM MAX	0.56	5.79	15.90	-1.90	1.10	-0.01
BASE	47	CIM MIN	-0.98	3.66	12.84	-6.15	-1.72	-0.03

BASE	66	CIM MAX	1.32	-0.09	6.81	2.34	1.96	-0.01
BASE	66	CIM MIN	0.02	-1.55	4.79	-0.94	-0.52	-0.03
BASE	70	CIM MAX	0.72	-0.38	10.12	3.07	1.33	-0.01
BASE	70	CIM MIN	-0.82	-1.97	7.34	-0.43	-1.40	-0.03
BASE	74	CIM MAX	0.82	-0.57	10.07	3.72	1.44	-0.01
BASE	74	CIM MIN	-0.67	-2.26	7.30	-0.01	-1.25	-0.03
BASE	78	CIM MAX	0.57	-3.27	12.82	7.26	1.17	-0.01
BASE	78	CIM MIN	-1.11	-5.33	9.98	2.99	-1.70	-0.03
BASE	80	CIM MAX	0.65	-3.45	9.47	7.70	1.25	-0.01
BASE	80	CIM MIN	-0.79	-5.57	7.02	3.28	-1.37	-0.03

Diseño de zapatas para cargas de servicio

1. Parámetros

σ_{adm} = 20 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)				
33	B-1	7.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	8.35	6.96	Cumple
37	B-2	10.6	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.94	9.95	Cumple
41	B-3	10.5	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.78	9.82	Cumple
45	B-4	19.4	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	20.74	17.29	Cumple
47	B-5	15.7	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	16.98	14.15	Cumple
66	A-1	6.9	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	8.19	6.83	Cumple
70	A-2	10.4	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.71	9.76	Cumple
74	A-3	10.3	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.64	9.70	Cumple
78	A-4	13.0	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	14.26	11.89	Cumple
80	A-5	9.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	10.51	8.76	Cumple

3. Diseño a flexión

Nodo	Eje	Sentido corto					Sentido largo										
		Mu		P req	P min	As req		As		Mu		P req	P min	As req		As	
		(Ton.m)				(cm ² /m)		(Ton.m)		(cm ²)							
33	B-1	0.33		0.0001	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.33		0.0001	0.0018	6.30		#4 c./	20.48
37	B-2	0.47		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.47		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48
41	B-3	0.46		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.46		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48
45	B-4	0.81		0.0003	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.81		0.0003	0.0018	6.30		#4 c./	20.48
47	B-5	0.66		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.66		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48
66	A-1	0.32		0.0001	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.32		0.0001	0.0018	6.30		#4 c./	20.48
70	A-2	0.46		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.46		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48
74	A-3	0.45		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.45		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48
78	A-4	0.56		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.56		0.0002	0.0018	6.30		#4 c./	20.48
80	A-5	0.41		0.0001	0.0018	6.30		#4 c./	20.48	0.41		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	
33	B-1	-0.09	Cumple	-0.09	Cumple	
37	B-2	-0.14	Cumple	-0.14	Cumple	
41	B-3	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple	
45	B-4	-0.24	Cumple	-0.24	Cumple	
47	B-5	-0.19	Cumple	-0.19	Cumple	
66	A-1	-0.09	Cumple	-0.09	Cumple	
70	A-2	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple	
74	A-3	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple	
78	A-4	-0.16	Cumple	-0.16	Cumple	
80	A-5	-0.12	Cumple	-0.12	Cumple	

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
33	B-1	Borde	1.79	115.07	Cumple
37	B-2	Esquina	3.12	100.87	Cumple
41	B-3	Esquina	3.06	100.87	Cumple
45	B-4	Borde	6.38	115.07	Cumple
47	B-5	Borde	4.99	115.07	Cumple
66	A-1	Borde	1.73	115.07	Cumple
70	A-2	Borde	3.04	115.07	Cumple
74	A-3	Borde	3.01	115.07	Cumple
78	A-4	Borde	3.98	115.07	Cumple
80	A-5	Borde	2.59	115.07	Cumple

Diseño de zapatas para cargas de servicio con sismo

1. Parámetros

$\sigma_{adm} = 26.6 \text{ Ton/m}^2$
 $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $F.S = 1.50$
 $d' = 0.075 \text{ m}$

 $\phi_{VC} = 5.76 \text{ kg/cm}^2$

Nivel viga de amarre = -0.30 m
Nivel de cimentación= -1.00 m
Altura de zapata = 0.70 m

2. Verificación de esfuerzos admisibles en el terreno

Nodo	Eje	Reacción (Ton)	Geometría de zapata				Sección de columna		Peso de zapata (Ton)	P TOTAL (Ton)	σ (Ton/m ²)	Verificación
			L (m)	B (m)	H (m)	h (m)	Lc (m)	Bc (m)				
32	B-1	0.6	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	1.88	1.57	Cumple
33	B-1	6.9	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	8.22	6.85	Cumple
37	B-2	10.2	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.49	9.58	Cumple
41	B-3	10.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.35	9.46	Cumple
45	B-4	19.3	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	20.62	17.19	Cumple
47	B-5	15.9	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	17.20	14.34	Cumple
66	A-1	6.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	8.11	6.76	Cumple
70	A-2	10.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.42	9.52	Cumple
74	A-3	10.1	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	11.37	9.48	Cumple
78	A-4	12.8	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	14.12	11.77	Cumple
80	A-5	9.5	1.20	1.00	0.35		0.70	0.50	1.30	10.77	8.98	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		
					As req (cm ² /m)	As				As req (cm ²)	As	
32	B-1	0.07	0.0000	0.0018		#4 c./	20.48	0.0000	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
33	B-1	0.32	0.0001	0.0018		#4 c./	20.48	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
37	B-2	0.45	0.0002	0.0018		#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
41	B-3	0.44	0.0002	0.0018		#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
45	B-4	0.81	0.0003	0.0018		#4 c./	20.48	0.0003	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
47	B-5	0.67	0.0002	0.0018		#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
66	A-1	0.32	0.0001	0.0018		#4 c./	20.48	0.0001	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
70	A-2	0.45	0.0002	0.0018		#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
74	A-3	0.44	0.0002	0.0018		#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
78	A-4	0.55	0.0002	0.0018		#4 c./	20.48	0.0002	0.0018	6.30	#4 c./	20.48
80	A-5	0.42	0.0001	0.0018		#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	V _u (kg/cm ² /m)	Verificación
32	B-1	-0.02	Cumple	-0.02	Cumple	-0.02	Cumple
33	B-1	-0.09	Cumple	-0.09	Cumple	-0.09	Cumple
37	B-2	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple
41	B-3	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple
45	B-4	-0.23	Cumple	-0.23	Cumple	-0.23	Cumple
47	B-5	-0.20	Cumple	-0.20	Cumple	-0.20	Cumple
66	A-1	-0.09	Cumple	-0.09	Cumple	-0.09	Cumple
70	A-2	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple
74	A-3	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple	-0.13	Cumple
78	A-4	-0.16	Cumple	-0.16	Cumple	-0.16	Cumple
80	A-5	-0.12	Cumple	-0.12	Cumple	-0.12	Cumple

5. Verificación de punzonamiento

Nodo	Eje	Tipo de columna	P punz. (Ton)	V _c (Ton)	Verificación
32	B-1	Borde	-0.61	115.07	Cumple
33	B-1	Borde	1.74	115.07	Cumple
37	B-2	Esquina	2.95	100.87	Cumple
41	B-3	Esquina	2.90	100.87	Cumple
45	B-4	Borde	6.33	115.07	Cumple
47	B-5	Borde	5.07	115.07	Cumple
66	A-1	Borde	1.70	115.07	Cumple
70	A-2	Borde	2.93	115.07	Cumple
74	A-3	Borde	2.91	115.07	Cumple
78	A-4	Borde	3.93	115.07	Cumple
80	A-5	Borde	2.69	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.

$$L \text{ (m)} = 7.5$$

Capacidad de disipación de energía: **DMO** dimension mayor mínimo (m): 0.25

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$0.25 A_m = 2.50\%$$

$$\text{Máxima carga real que baja por la columna} = 21 \quad \text{Ton}$$

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

$$\text{Carga última} = 31.50 \quad \text{Ton}$$

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

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

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

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

$$A_s = 0.27 \quad \text{cm}^2 \quad (\text{Refuerzo para toda la sección})$$

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

$$L = 7.50 \text{ m}$$

Luego:

$$\begin{aligned} M &= 1.9 \text{ Ton} \cdot \text{m} \\ \mu &= 2.8 \text{ Ton} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 0.5 \text{ Ton} \\ V_u &= 0.7 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Revisión de la sección asumida:

Flexión:

$$\rho = 0.0024 \text{ OK}$$

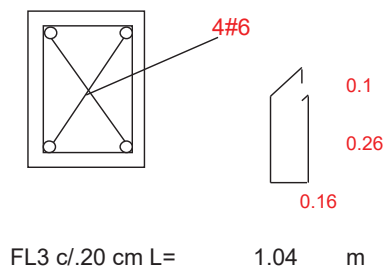
$$\begin{aligned} A_s &= 2.35 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo positivo}) \\ A_s &= 2.35 \text{ cm}^2 & (\text{Refuerzo negativo}) \end{aligned}$$

Cortante: utilizar flejes # 3 ó #4

$$\begin{aligned} \phi \text{ Flejes} &= \#3 \\ \# \text{ de ramas} &= 2 \\ A_v &= 1.42 \text{ cm}^2 \\ \text{Separación} &= 20 \text{ cm} & \text{La menor entre: la mitad de la menor} \\ \phi v_c &= 6.53 \text{ kg/cm}^2 & \text{dimensión o 30 cm, de NSR-10 C.15.13.4=} \\ v_u = V_u / (b \cdot d) &= 0.77 \text{ kg/cm}^2 & 20 \text{ cm} \\ v_u - \phi v_c &= -5.76 \text{ kg/cm}^2 \\ s = (0.85 \cdot A_v \cdot f_y) / ((v_u - \phi v_c) \cdot b) &= -29.3 \end{aligned}$$

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

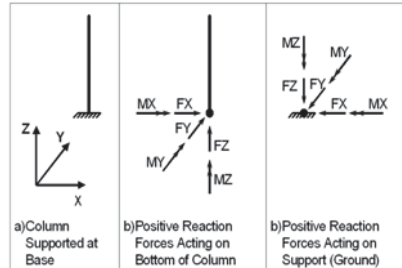
f'c = 210 kg/cm²
fy = 4200 kg/cm²

Refuerzo mínimo por transferencia de carga vertical:

As_{inf} = 2#6
5.68 cm²
ρ = 0.0058
ØMn = 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}
18	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
18	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
19	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
19	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
20	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
20	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
21	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
21	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
22	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
22	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
23	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
23	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
24	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
24	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
25	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
25	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
26	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
26	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
27	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
27	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
28	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
28	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
29	D MAX	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	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
31	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
32	D MAX	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
32	D MIN	0	Cumple	-	-	0	Cumple	-	-
33	D MAX	1.278	Cumple	-	-	2.662	Cumple	-	-
33	D MIN	-4.27	Cumple	-	-	-1.39	Cumple	-	-
37	D MAX	1.67	Cumple	-	-	1.814	Cumple	-	-
37	D MIN	-3.829	Cumple	-	-	-2.509	Cumple	-	-
41	D MAX	2.207	Cumple	-	-	1.904	Cumple	-	-
41	D MIN	-3.274	Cumple	-	-	-2.276	Cumple	-	-
45	D MAX	-1.164	Cumple	-	-	1.668	Cumple	-	-
45	D MIN	-8.295	Req. Refuerzo a flexión	0.0076	7.42	-2.999	Cumple	-	-
47	D MAX	-0.918	Cumple	-	-	1.706	Cumple	-	-
47	D MIN	-8.191	Req. Refuerzo a flexión	0.0075	7.31	-2.426	Cumple	-	-
66	D MAX	3.596	Cumple	-	-	2.816	Cumple	-	-
66	D MIN	-1.809	Cumple	-	-	-1.053	Cumple	-	-
70	D MAX	4.454	Cumple	-	-	1.925	Cumple	-	-
70	D MIN	-1.229	Cumple	-	-	-2.061	Cumple	-	-
74	D MAX	5.198	Cumple	-	-	2.035	Cumple	-	-
74	D MIN	-0.792	Cumple	-	-	-1.835	Cumple	-	-
78	D MAX	8.5662	Req. Refuerzo a flexión	0.0079	7.69	1.796	Cumple	-	-
78	D MIN	2.084	Cumple	-	-	-2.515	Cumple	-	-
80	D MAX	8.56885	Req. Refuerzo a flexión	0.0079	7.69	1.828	Cumple	-	-
80	D MIN	2.276	Cumple	-	-	-1.995	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 subrasante: 2400000 kg/m/m²

- Avalúo de cargas

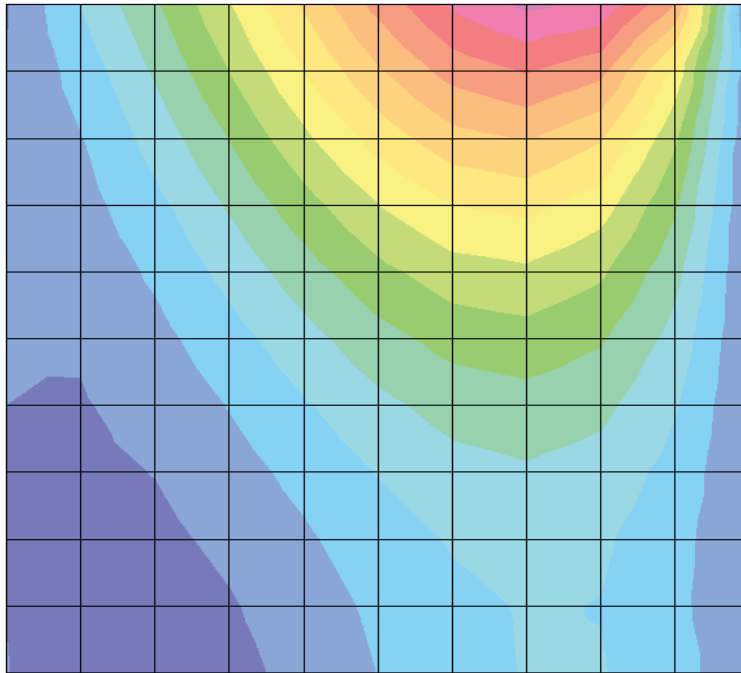
Carga muerta					Ton/m²
	<i>Losa de contrapiso</i>	0.10	x	2.40	0.240
	<i>Acabados</i>				0.100
				C.M. =	0.340

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:



$$M_U = 0.125 \text{ Ton.m/m}$$

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

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

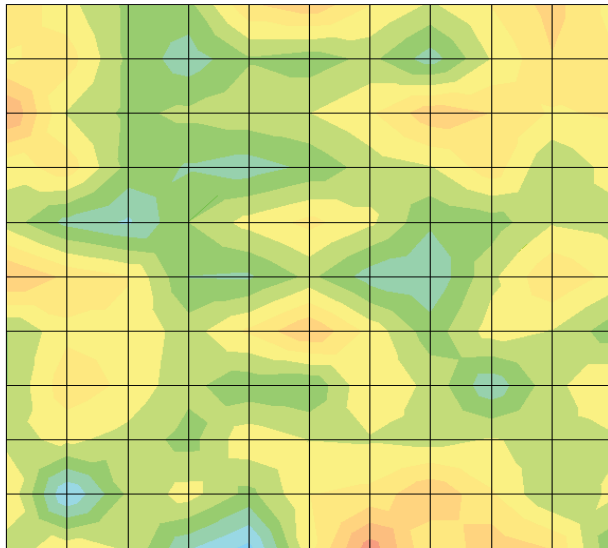
$$d = 5.0 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{req}} = 0.0013$$

$$A_{s_{\text{req}}} = 0.67 \text{ cm}^2/\text{m}$$

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

- Diagrama de cortante



$$V_{\max} = 730 \text{ kg}$$

$$v_u = 1.46 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi = 0.75$$

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

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

3. Verificación de la capacidad admisible

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

$$\sigma_{\text{act}} = 7.25 \text{ Ton/m}^2$$

$$\sigma_{\text{adm}} = 20.00 \text{ Ton/m}^2 \quad \text{O.K}$$

Verificación de cuantías mínimas y máximas en columnas

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

Archivo Variables

Normas y combinaciones Refuerzo Longitudinal Secciones Estribos Concreto

Secciones Variables

Diam=15.2 B=30.0 H=50.0

(1) 12/#5 (1.6%)
(2) 12/#5 (2.3%)
(3) 12/#6 #7 (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 (1.3%)

ELIMINAR
EDITAR-CREAR
SUPERFICIE DE ITERACION

Barras en cruz

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

Recubrimiento (mm) Estribo 40 Refuerzo 50

Diámetro de refuerzo Mínimo #5 Máximo #8

Máxima diferencia de diámetros 1

Diámetro de estribos Externo #3 Ganchos #3

Cuántia para secciones Mínima 1 Máxima 4

Cantidad de barras Mínima 12 Máxima 12

Distancia entre barras (mm) Mínima 10 Máxima 200

ACTUALIZAR SECCIONES DE B=30.0 H=50.0

ACTUALIZAR TODAS LAS SECCIONES

Abandonar Salir

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de columnas

Columna Tipo 1 Son 8

Nivel	H Libre (m)	Placa (h) (m)	B (m)	H (m)	f _c (MPa)	M1 (Ton-m)	M2 (Ton-m)	P (Ton)	V (Ton)	V _c (Ton)	Cuantia	Comb	m/mr	Col/Vig Eje ppal	Col/vig Eje sec
Cubierta						-1.10	-3.41				12/#5 (1.6%)	4	0.31	4.33	2.44
	2.90	.40	.30	.50	21			-8.81	5.76	11.46					
		.70				6.68	2.52				12/#5 (1.6%)	5	0.42		

DISEÑO A CORTANTE DE COLUMNAS SEGÚN C.21.3.3.2

Concrete Column Design - Element Information

Concrete Column Design - Element Information

Story Level	Column Line	Section Name	Frame Type	RLLF Factor	L_Ratio Major	L_Ratio Minor	K Major	K Minor
CUB	C16	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000
CUB	C20	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000
CUB	C24	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000
CUB	C28	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000
CUB	C30	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000
CUB	C36	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000
CUB	C40	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000
CUB	C44	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000
CUB	C48	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000
CUB	C50	CL30X50	SWYSPEC	1.000	0.875	0.875	1.000	1.000

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

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

Story Level	Column Line	Section Name	Column End	PMM Ratio or Rebar %	Flexural Rebar Area	Shear22 Rebar Area	Shear33 Rebar Area
CUB	C16	CL30X50	Top	0.364	0.005	4.245E-04	6.221E-04
CUB	C16	CL30X50	Bottom	0.565	0.005	4.245E-04	6.221E-04
CUB	C20	CL30X50	Top	0.362	0.005	4.139E-04	6.312E-04
CUB	C20	CL30X50	Bottom	0.553	0.005	4.139E-04	6.312E-04
CUB	C24	CL30X50	Top	0.325	0.005	3.994E-04	5.843E-04
CUB	C24	CL30X50	Bottom	0.503	0.005	3.994E-04	5.843E-04
CUB	C28	CL30X50	Top	0.750	0.005	6.799E-04	6.923E-04
CUB	C28	CL30X50	Bottom	0.773	0.005	6.799E-04	6.923E-04
CUB	C30	CL30X50	Top	0.650	0.005	6.592E-04	5.876E-04
CUB	C30	CL30X50	Bottom	0.713	0.005	6.592E-04	5.725E-04
CUB	C36	CL30X50	Top	0.352	0.005	3.981E-04	6.113E-04
CUB	C36	CL30X50	Bottom	0.540	0.005	3.981E-04	6.113E-04
CUB	C40	CL30X50	Top	0.340	0.005	4.401E-04	5.660E-04
CUB	C40	CL30X50	Bottom	0.528	0.005	4.401E-04	5.660E-04
CUB	C44	CL30X50	Top	0.332	0.005	4.776E-04	5.480E-04
CUB	C44	CL30X50	Bottom	0.528	0.005	4.776E-04	5.480E-04
CUB	C48	CL30X50	Top	0.611	0.005	6.145E-04	6.639E-04
CUB	C48	CL30X50	Bottom	0.741	0.005	6.145E-04	6.639E-04
CUB	C50	CL30X50	Top	0.541	0.005	6.073E-04	5.310E-04
CUB	C50	CL30X50	Bottom	0.720	0.005	6.073E-04	5.310E-04

REVISIÓN CUANTÍA MÍNIMA EN COLUMNAS C.21.6.4.

1. Propiedades de la sección

$f'_c =$	21	MPa
$f_y =$	420	MPa
$L =$	500	mm
$B =$	300	mm
$h_{libre} =$	2900	mm

2. Determinación L_o C.21.6.4.3

$h_{libre}/6 =$	483	mm
$L_{máx} =$	500	mm
$c =$	500	mm
$l_o =$	500	mm

3. Determinación separación mínima C.21.6.4.4

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

4. Determinación A_{sh}

4.1 Sentido largo de la sección

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

4.2 Sentido corto de la sección

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

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 40	6	0.0033	3.40	0.016	16.26
21	420	20 x 40	6	0.0033	2.27	0.016	10.84

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=3.70			B=0.30 H=0.40 L=7.32			B=0.30 H=0.40 L=7.32		
Mu=-2625.89 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-4272.96 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-4809.02 As =3.81 As(r)=3.80	Mu=-5769.35 As =5.23 As(r)=4.60	Mu=-5829.72 As =5.23 As(r)=4.65	Mu=-5733.29 As =5.23 As(r)=4.57			
Mu=2329.13 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=1078.78 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2136.48 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2404.51 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=3085.96 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2884.68 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2914.86 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2840.58 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2866.65 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=3452.13	Vu=-4530.79	Vu=4311.80	Vu=-4548.56	Vu=4571.48	Vu=-4516.85			

B=0.30 H=0.40 L=7.22		
Mu=-6400.17 As =5.23 As(r)=5.13	Mu=-4298.93 As =3.81 As(r)=3.47	
Mu=3200.08 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=3327.10 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2149.46 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=5024.67	Vu=-4217.51	

103/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=7.50		
Mu=-4149.64 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=-4037.11 As =3.81 As(r)=3.47	
Mu=2074.82 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=1165.15 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2018.56 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=-2748.76	Vu=2724.16	

102/Cubierta

B=0.50 H=0.40 L=3.70			B=0.30 H=0.40 L=7.32			B=0.30 H=0.40 L=7.32		
Mu=-2625.89 As =6.35 As(r)=5.78	Mu=-4272.96 As =6.35 As(r)=5.78	Mu=-4809.02 As =3.81 As(r)=3.80	Mu=-5769.35 As =5.23 As(r)=4.60	Mu=-5829.72 As =5.23 As(r)=4.65	Mu=-5733.29 As =5.23 As(r)=4.57			
Mu=2329.13 As =6.35 As(r)=5.78	Mu=1078.78 As =6.35 As(r)=5.78	Mu=2136.48 As =6.35 As(r)=5.78	Mu=2404.51 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=3085.96 As =6.35 As(r)=3.47	Mu=2884.68 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2914.86 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2840.58 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2866.65 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=3452.13	Vu=-4530.79	Vu=4311.80	Vu=-4548.56	Vu=4571.48	Vu=-4516.85			

B=0.30 H=0.40 L=7.22		
Mu=-6400.17 As =5.23 As(r)=5.13	Mu=-4298.93 As =3.81 As(r)=3.47	
Mu=3200.08 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=3327.10 As =3.81 As(r)=3.47	Mu=2149.46 As =3.81 As(r)=3.47
Vu=5024.67	Vu=-4217.51	

Programa licenciado a JAIRO ANDRES MEZA ROSAS

Diseño de vigas

104/Cubierta

B=0.30 H=0.40 L=7.50		
Mu=-11619.00 As =11.64 As(r)=9.87		Mu=-11303.91 As =11.64 As(r)=9.57
Mu=5809.50 As =11.64 As(r)=4.63	Mu=3262.41 As =11.64 As(r)=3.47	Mu=5651.96 As =12.83 As(r)=4.50
Vu=-2748.76		Vu=2724.16

105/Cubierta

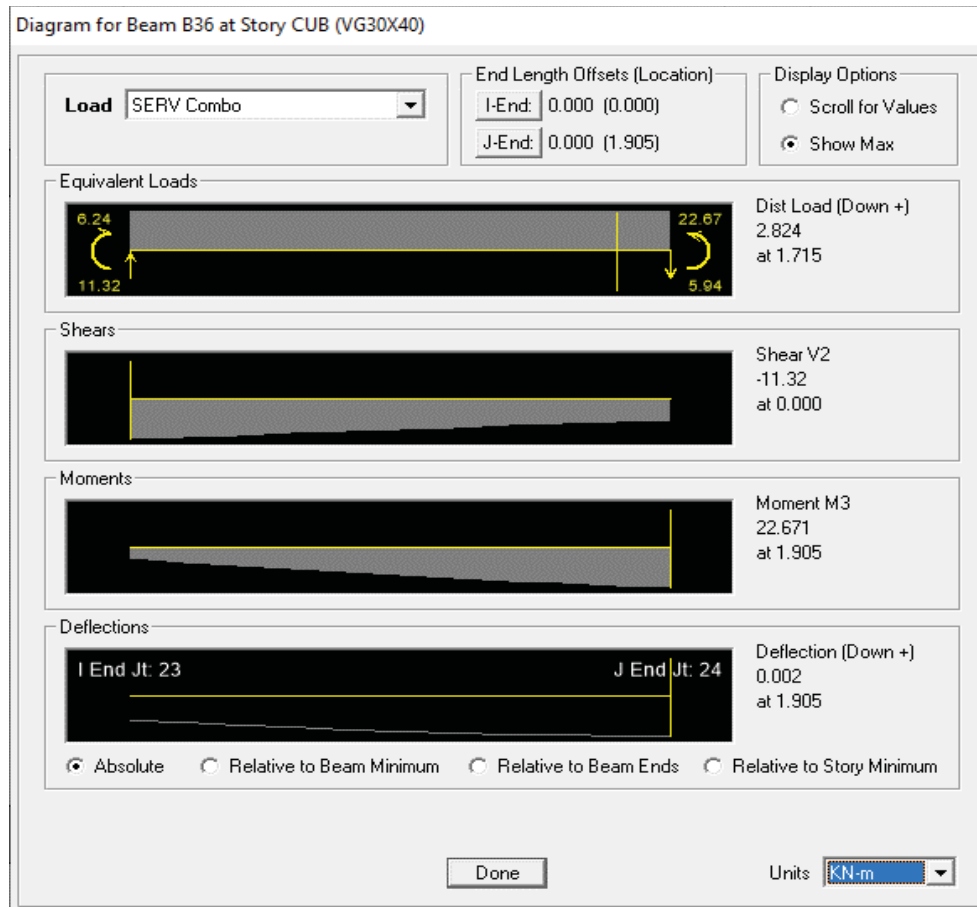
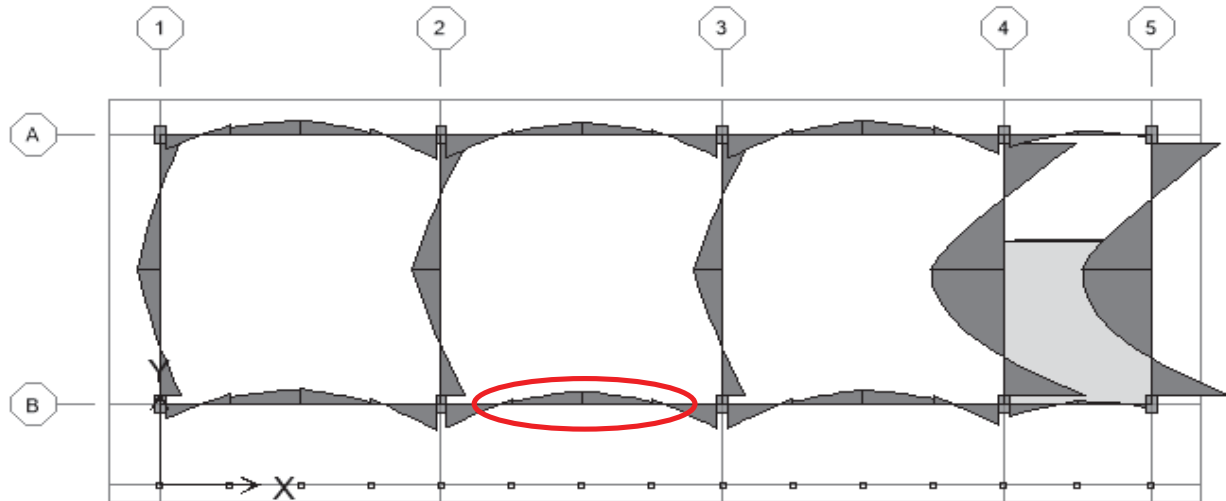
B=0.20 H=0.40 L=3.70		
Mu=-2625.89 As =3.96 As(r)=2.31		Mu=-4272.96 As =3.96 As(r)=3.43
Mu=2329.13 As =3.96 As(r)=2.31	Mu=1078.78 As =3.96 As(r)=2.31	Mu=2136.48 As =3.96 As(r)=2.31
Vu=3452.13		Vu=-4530.79

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	50 x 40	6	2 #3 c./ 15	9.79	10.14	19.93
21	420	30 x 40	6	2 #3 c./ 15	5.88	10.14	16.01
21	420	20 x 40	6	2 #3 c./ 15	3.92	10.14	14.06

Verificación de deflexiones vigas

Sección viga: 30x40
Nivel: Cubierta



1. Cálculo del factor λ_{Δ}

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

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

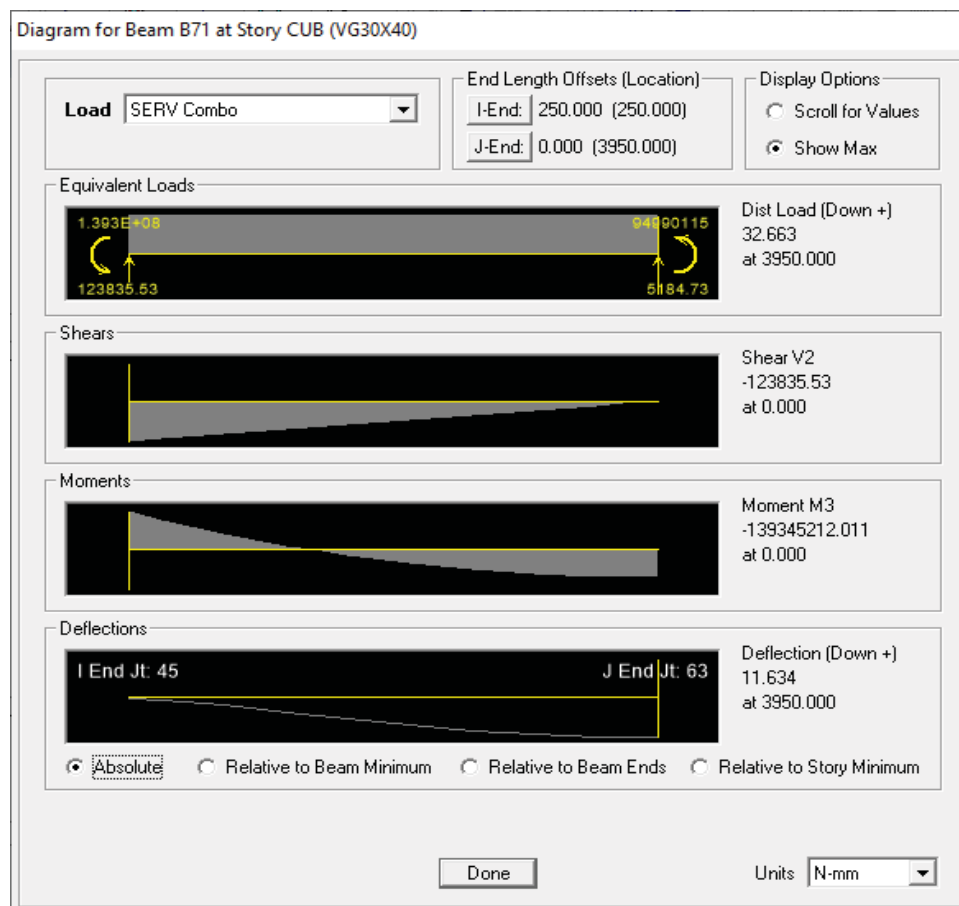
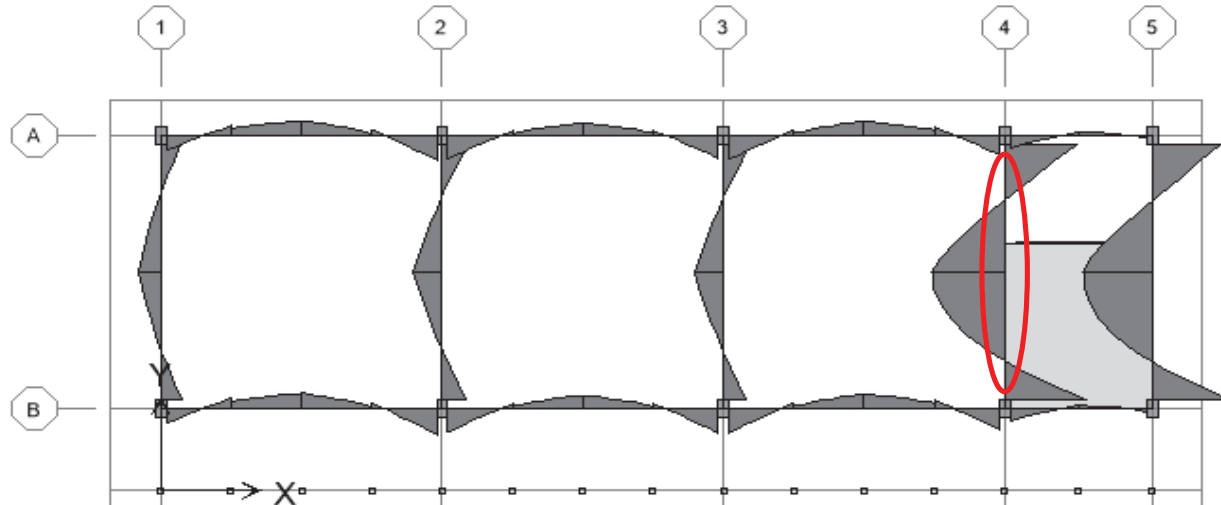
2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	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**
 $\Delta_{final} =$ 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)
 $\rho' =$ 0.0108
 $\lambda_{\Delta} =$ **1.30**

2. Cálculo deflexión definitiva

MOMENTO DE INERCIA EFECTIVO		
b=	mm	300
h=	mm	400
Ie/Ig	-	0.50
Ie	mm ⁴	8.0.E+08
Mcr	N.mm	2.3.E+07
Ma	N.mm	1.4.E+08
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

$\Delta_{c.m} =$ **1.08** **cm**
 $\Delta_{c.v} =$ **0.10** **cm**
 $\Delta_{final} =$ 1.50 **cm**
 $L =$ **7.30** **m**
 $\Delta_{adm} = L/480 = 1.52$ **cm**
 Chequeo = **Cumple**

Fuerzas de Viento NSR-10

Análisis para Etapa:

Funcionamiento

Tipo Edificación:

Componentes y Revestimientos

Sistema Estructural:

Clasificación de la Estructura:

Altura media de Cubierta (m):

Parcialmente Cerrado

Tipo de Elemento de Revestimiento:

4.4

Tipo de Cubierta del Elemento:

Cubiertas

Longitud del Elemento (m):

Cubiertas de una pendiente

Ancho Aferente del Elemento (m):

2.2

11250

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

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

Ángulo de la Cubierta (°)

29.30

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

5.05

Grupo de Uso de la Estructura:

150

Región de la Estructura (m):

III

Rugosidad del Terreno:

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

Categoría de Exposición:

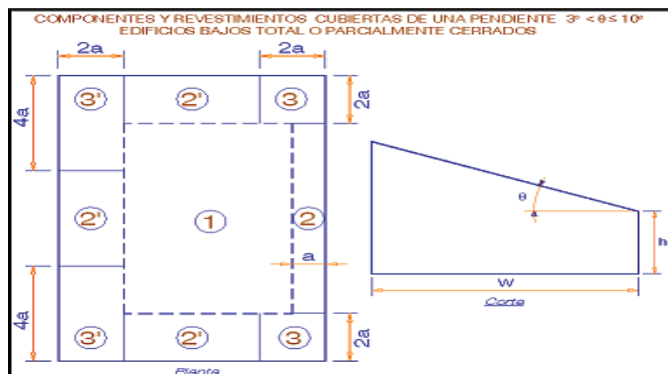
Rugosidad D

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

No

TIPO DE ESTRUCTURA:

Componentes y Revestimientos



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

Cubiertas de una pendiente

Longitud del Elemento (m):

2.2

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

1.20

Área Efectiva contra Viento (m^2):

1.61

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

4.4

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

11.5

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

29.3

Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Barlovento) :

5

Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Sotavento) :

0

Período del Edificio (T) (seg):

0

Clasificación de la Estructura:

ESTRUCTURA:

RIGIDA

EDIFICIO:

Parcialmente Cerrado

EDIFICIO:

Bajo

FLUJO DE VIENTO:

TIPO DE CUBIERTA:

Una Pendiente

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

42

Factor de Dirección de Viento (K_d):

0.85

Uso de la Estructura (grupo):

III

Tipo de Región de la Estructura (Clase):

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

Factor de Importancia (I):

1.15

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

diciembre 8 / 2020

Proyecto

Aprobó

Aulas baterías 9
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) (-):	0.903
Intensidad de Turbulencia a la Altura zb (Izb) (-):	0.187
Factor Pico para Respuesta del Entorno y Viento respectivamente ($g_Q = g_v$) (-):	3.4
Velocidad de Viento Promedia por una hora a una altura z (V_{bzb}) (m/s):	28.978
Coeficiente de Amortiguamiento Critico (β) (-):	0
Frecuencia Natural del Edificio (η_1) (Hz):	0
Frecuencia para RL (η_{RL}) (Hz):	0
Frecuencia para RB (η_{RB}) (Hz):	0
Frecuencia para Rh (η_{Rh}) (Hz):	0
Factor de Respuesta para L (RL) (-):	1
Factor de Respuesta para B (RB) (-):	1
Factor de Respuesta para h (Rh) (-):	1
Frecuencia Reducida (N1) (-):	0
Valor (Rn) (-):	0
Factor de Respuesta de Resonancia (R) (-):	0
Factor Pico para Respuesta de Resonancia (g_R) (-):	0
Presión de Velocidad (qh) (Kg/m ²):	108.168
Factor de Efecto Ráfaga (G) (-):	0.879

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

diciembre 8 / 2020

Proyecto

Aprobó

Aulas baterías 9
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)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-178.477
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-59.492
Zona 2	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-197.515
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-78.53
Zona 2'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-231.155
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-112.17
Zona 3	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-242.621
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-123.636
Zona 3'	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-30.503
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	88.482
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-325.478
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-206.493

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

Steel Column Design - Capacity Check Output

Steel Column Design - Capacity Check Output

Story Level	Column Line	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	C1	PTE150X150	0.046 = 0.004 + 0.036 + 0.007	0.001	0.000
CUB	C1	PTE150X150	0.042 = 0.005 + 0.030 + 0.006	0.002	0.001
CUBM	C2	PTE150X150	0.054 = 0.004 + 0.019 + 0.031	0.000	0.001
CUB	C2	PTE150X150	0.046 = 0.005 + 0.017 + 0.024	0.001	0.002
CUBM	C3	PTE150X150	0.052 = 0.003 + 0.019 + 0.029	0.000	0.001
CUB	C3	PTE150X150	0.044 = 0.004 + 0.017 + 0.023	0.001	0.002
CUBM	C4	PTE150X150	0.046 = 0.003 + 0.009 + 0.033	0.000	0.001
CUB	C4	PTE150X150	0.041 = 0.004 + 0.008 + 0.028	0.001	0.002
CUBM	C5	PTE150X150	0.041 = 0.004 + 0.029 + 0.009	0.001	0.000
CUB	C5	PTE150X150	0.037 = 0.005 + 0.025 + 0.008	0.001	0.001
CUBM	C6	PTE150X150	0.042 = 0.003 + 0.009 + 0.030	0.000	0.001
CUB	C6	PTE150X150	0.037 = 0.004 + 0.008 + 0.025	0.001	0.001
CUBM	C7	PTE150X150	0.042 = 0.003 + 0.009 + 0.030	0.000	0.001
CUB	C7	PTE150X150	0.037 = 0.004 + 0.008 + 0.025	0.001	0.001
CUBM	C8	PTE150X150	0.041 = 0.003 + 0.019 + 0.018	0.000	0.001
CUB	C8	PTE150X150	0.036 = 0.004 + 0.008 + 0.024	0.001	0.001
CUBM	C9	PTE150X150	0.038 = 0.004 + 0.025 + 0.009	0.001	0.000
CUB	C9	PTE150X150	0.034 = 0.004 + 0.022 + 0.008	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 + 0.017 + 0.015	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 + 0.017	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	0.038 = 0.003 + 0.016 + 0.019	0.000	0.000
CUB	C13	PTE150X150	0.034 = 0.004 + 0.013 + 0.017	0.001	0.001
CUBM	C14	PTE150X150	0.039 = 0.003 + 0.019 + 0.016	0.000	0.000
CUB	C14	PTE150X150	0.035 = 0.004 + 0.017 + 0.013	0.001	0.001
CUBM	C15	PTE150X150	0.037 = 0.004 + 0.016 + 0.018	0.000	0.001
CUB	C15	PTE150X150	0.034 = 0.005 + 0.015 + 0.015	0.001	0.001
CUBM	C16	PTE150X150	0.337 = 0.010 + 0.235 + 0.092	0.056	0.025
CUBM	C17	PTE150X150	0.276 = 0.008 + 0.200 + 0.067	0.044	0.037
CUBM	C18	PTE150X150	0.241 = 0.007 + 0.081 + 0.153	0.032	0.032
CUBM	C19	PTE150X150	0.305 = 0.009 + 0.237 + 0.059	0.052	0.032
CUBM	C20	PTE150X150	0.222 = 0.010 + 0.179 + 0.033	0.044	0.015
CUBM	C21	PTE150X150	0.259 = 0.009 + 0.189 + 0.061	0.041	0.032
CUBM	C22	PTE150X150	0.210 = 0.008 + 0.065 + 0.138	0.026	0.030
CUBM	C23	PTE150X150	0.261 = 0.009 + 0.195 + 0.057	0.043	0.030
CUBM	C24	PTE150X150	0.197 = 0.010 + 0.164 + 0.023	0.041	0.011
CUBM	C25	PTE150X150	0.268 = 0.009 + 0.204 + 0.056	0.044	0.030
CUBM	C26	PTE150X150	0.213 = 0.007 + 0.065 + 0.140	0.026	0.030
CUBM	C27	PTE150X150	0.270 = 0.008 + 0.210 + 0.051	0.046	0.028
CUBM	C28	PTE150X150	0.233 = 0.009 + 0.153 + 0.070	0.038	0.025
CUBM	C29	PTE150X150	0.224 = 0.008 + 0.119 + 0.098	0.025	0.033
CUBM	C30	PTE150X150	0.195 = 0.009 + 0.021 + 0.165	0.009	0.039
CUBM	C31	PTE150X150	0.386 = 0.015 + 0.091 + 0.280	0.066	0.056

Steel Column Design - Capacity Check Output

Story Level	Column Line	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	C32	PTE150X150	0.261 = 0.022 + 0.013 + 0.227	0.004	0.046
CUBM	C33	PTE150X150	0.223 = 0.021 + 0.008 + 0.194	0.002	0.040
CUBM	C34	PTE150X150	0.234 = 0.019 + 0.046 + 0.169	0.033	0.035
CUBM	C35	PTE150X150	0.195 = 0.012 + 0.013 + 0.169	0.014	0.034
CUBM	C36	PTE150X150	0.300 = 0.010 + 0.205 + 0.085	0.047	0.023
CUBM	C37	PTE150X150	0.270 = 0.010 + 0.076 + 0.185	0.039	0.034
CUBM	C38	PTE150X150	0.260 = 0.010 + 0.021 + 0.230	0.029	0.035
CUBM	C39	PTE150X150	0.278 = 0.010 + 0.095 + 0.174	0.048	0.031
CUBM	C40	PTE150X150	0.194 = 0.009 + 0.151 + 0.034	0.037	0.013
CUBM	C41	PTE150X150	0.243 = 0.010 + 0.064 + 0.169	0.037	0.031
CUBM	C42	PTE150X150	0.231 = 0.010 + 0.003 + 0.217	0.023	0.034
CUBM	C43	PTE150X150	0.249 = 0.010 + 0.070 + 0.169	0.039	0.031
CUBM	C44	PTE150X150	0.171 = 0.009 + 0.138 + 0.024	0.035	0.010
CUBM	C45	PTE150X150	0.259 = 0.010 + 0.078 + 0.171	0.041	0.031
CUBM	C46	PTE150X150	0.237 = 0.010 + 0.005 + 0.222	0.024	0.034
CUBM	C47	PTE150X150	0.260 = 0.010 + 0.075 + 0.175	0.042	0.031
CUBM	C48	PTE150X150	0.212 = 0.008 + 0.133 + 0.071	0.032	0.023
CUBM	C49	PTE150X150	0.206 = 0.007 + 0.110 + 0.090	0.023	0.029
CUBM	C50	PTE150X150	0.178 = 0.008 + 0.021 + 0.148	0.008	0.034

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	0.014 = 0.000 + 0.013 + 0.000	0.009	0.000
CUBM	B14	PT100X150	0.014 = 0.000 + 0.014 + 0.000	0.010	0.000
CUBM	B15	PT100X150	0.017 = 0.001 + 0.016 + 0.000	0.011	0.000
CUBM	B16	PT100X150	0.028 = 0.002 + 0.023 + 0.003	0.004	0.000
CUBM	B17	PT100X150	0.018 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B18	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B19	PT100X150	0.018 = 0.003 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B20	PT100X150	0.019 = 0.003 + 0.015 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B21	PT100X150	0.018 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B22	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.013 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B23	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B24	PT100X150	0.018 = 0.002 + 0.015 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B25	PT100X150	0.018 = 0.002 + 0.015 + 0.001	0.003	0.000

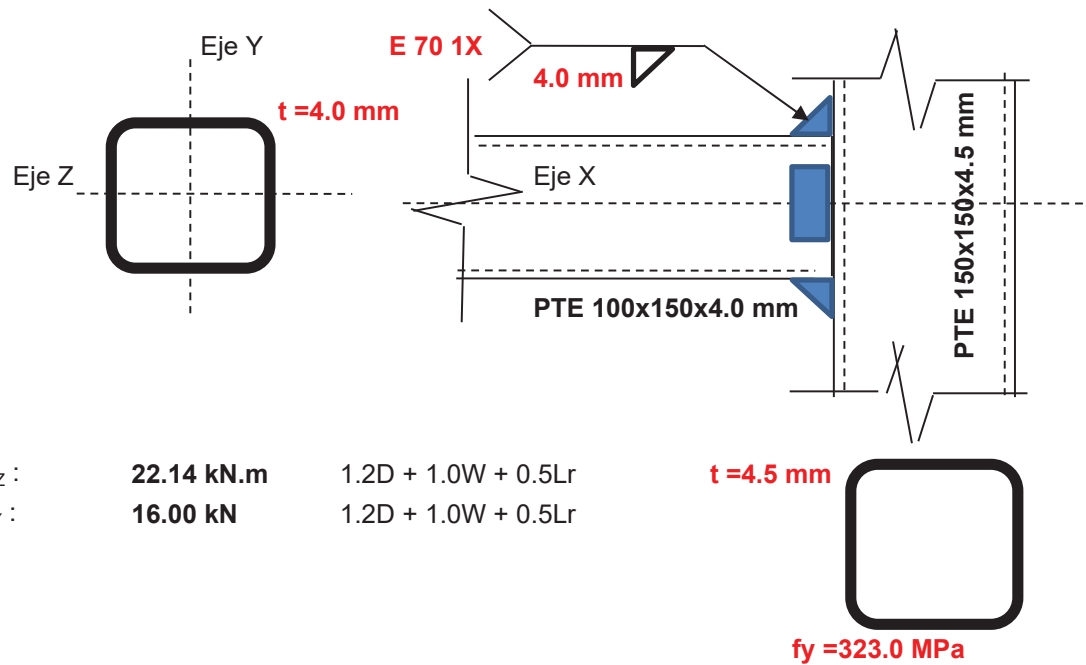
Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
CUBM	B26	PT100X150	0.017 = 0.002 + 0.013 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B27	PT100X150	0.018 = 0.002 + 0.014 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B28	PT100X150	0.016 = 0.002 + 0.013 + 0.001	0.003	0.000
CUBM	B29	PT100X150	0.025 = 0.002 + 0.021 + 0.002	0.004	0.000
CUBM	B30	PT100X150	0.162 = 0.005 + 0.157 + 0.001	0.034	0.000
CUBM	B31	PT100X150	0.135 = 0.001 + 0.132 + 0.002	0.029	0.000
CUBM	B32	PT100X150	0.142 = 0.000 + 0.142 + 0.000	0.030	0.000
CUBM	B33	PT100X150	0.125 = 0.001 + 0.124 + 0.001	0.030	0.000
CUBM	B34	PT100X150	0.124 = 0.001 + 0.122 + 0.001	0.029	0.000
CUBM	B35	PT100X150	0.131 = 0.001 + 0.129 + 0.001	0.030	0.000
CUBM	B36	PT100X150	0.147 = 0.000 + 0.147 + 0.000	0.031	0.000
CUBM	B37	PT100X150	0.126 = 0.000 + 0.126 + 0.000	0.030	0.000
CUBM	B38	PT100X150	0.115 = 0.001 + 0.113 + 0.000	0.029	0.000
CUBM	B39	PT100X150	0.123 = 0.000 + 0.123 + 0.000	0.030	0.000
CUBM	B40	PT100X150	0.144 = 0.000 + 0.144 + 0.000	0.031	0.000
CUBM	B41	PT100X150	0.124 = 0.000 + 0.124 + 0.000	0.030	0.000
CUBM	B42	PT100X150	0.111 = 0.001 + 0.109 + 0.001	0.029	0.000
CUBM	B43	PT100X150	0.118 = 0.001 + 0.116 + 0.001	0.030	0.000
CUBM	B44	PT100X150	0.128 = 0.003 + 0.125 + 0.000	0.035	0.000
CUBM	B45	PT100X150	0.091 = 0.003 + 0.088 + 0.001	0.015	0.000
CUBM	B46	PT100X150	0.089 = 0.006 + 0.082 + 0.001	0.014	0.000
CUBM	B47	PT100X150	0.112 = 0.005 + 0.107 + 0.000	0.018	0.000
CUBM	B48	PT100X150	0.097 = 0.001 + 0.096 + 0.000	0.016	0.000
CUBM	B49	PT100X150	0.080 = 0.001 + 0.078 + 0.001	0.013	0.000
CUBM	B50	PT100X150	0.088 = 0.004 + 0.084 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B51	PT100X150	0.090 = 0.004 + 0.086 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B52	PT100X150	0.081 = 0.001 + 0.079 + 0.000	0.013	0.000
CUBM	B53	PT100X150	0.085 = 0.001 + 0.084 + 0.000	0.014	0.000
CUBM	B54	PT100X150	0.094 = 0.004 + 0.090 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B55	PT100X150	0.092 = 0.004 + 0.087 + 0.001	0.015	0.000
CUBM	B56	PT100X150	0.088 = 0.001 + 0.086 + 0.001	0.015	0.000
CUBM	B57	PT100X150	0.059 = 0.001 + 0.058 + 0.000	0.010	0.000
CUBM	B58	PT100X150	0.043 = 0.000 + 0.042 + 0.000	0.007	0.000
CUBM	B59	PT100X150	0.251 = 0.009 + 0.241 + 0.001	0.052	0.000
CUBM	B60	PT100X150	0.376 = 0.014 + 0.362 + 0.000	0.058	0.000
CUBM	B61	PT100X150	0.456 = 0.014 + 0.442 + 0.000	0.065	0.000
CUBM	B62	PT100X150	0.357 = 0.014 + 0.343 + 0.001	0.056	0.000
CUBM	B63	PT100X150	0.224 = 0.007 + 0.217 + 0.000	0.045	0.000
CUBM	B64	PT100X150	0.353 = 0.014 + 0.339 + 0.000	0.056	0.000
CUBM	B65	PT100X150	0.440 = 0.014 + 0.426 + 0.000	0.063	0.000
CUBM	B66	PT100X150	0.353 = 0.014 + 0.339 + 0.000	0.056	0.000
CUBM	B67	PT100X150	0.224 = 0.007 + 0.217 + 0.000	0.045	0.000
CUBM	B68	PT100X150	0.354 = 0.014 + 0.340 + 0.000	0.056	0.000
CUBM	B69	PT100X150	0.446 = 0.014 + 0.432 + 0.000	0.064	0.000
CUBM	B70	PT100X150	0.361 = 0.013 + 0.347 + 0.000	0.056	0.000
CUBM	B71	PT100X150	0.221 = 0.006 + 0.215 + 0.000	0.046	0.000
CUBM	B72	PT100X150	0.253 = 0.012 + 0.241 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B73	PT100X150	0.237 = 0.007 + 0.230 + 0.000	0.052	0.000
CUBM	B74	PTE150X150	0.428 = 0.016 + 0.412 + 0.000	0.063	0.001
CUBM	B75	PTE150X150	0.330 = 0.013 + 0.316 + 0.000	0.015	0.000
CUBM	B76	PTE150X150	0.334 = 0.012 + 0.322 + 0.000	0.022	0.000
CUBM	B77	PTE150X150	0.595 = 0.013 + 0.582 + 0.000	0.073	0.000
CUBM	B78	PTE150X150	0.573 = 0.011 + 0.562 + 0.000	0.071	0.000
CUBM	B79	PTE150X150	0.318 = 0.009 + 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	B80	PTE150X150	0.318 = 0.008 + 0.310 + 0.000	0.020	0.000
CUBM	B81	PTE150X150	0.570 = 0.009 + 0.561 + 0.000	0.071	0.000
CUBM	B82	PTE150X150	0.579 = 0.010 + 0.569 + 0.000	0.072	0.000
CUBM	B83	PTE150X150	0.325 = 0.008 + 0.316 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B84	PTE150X150	0.323 = 0.009 + 0.314 + 0.000	0.018	0.000
CUBM	B85	PTE150X150	0.505 = 0.011 + 0.495 + 0.000	0.068	0.001
CUBM	B86	PTE150X150	0.293 = 0.001 + 0.292 + 0.000	0.046	0.000
CUBM	B87	PTE150X150	0.188 = 0.001 + 0.187 + 0.000	0.027	0.000
CUBM	B88	PT100X150	0.253 = 0.007 + 0.245 + 0.001	0.051	0.000
CUBM	B89	PT100X150	0.358 = 0.014 + 0.344 + 0.000	0.057	0.000
CUBM	B90	PT100X150	0.435 = 0.014 + 0.420 + 0.000	0.064	0.000
CUBM	B91	PT100X150	0.338 = 0.014 + 0.324 + 0.001	0.055	0.000
CUBM	B92	PT100X150	0.211 = 0.006 + 0.204 + 0.000	0.044	0.000
CUBM	B93	PT100X150	0.332 = 0.014 + 0.318 + 0.000	0.055	0.000
CUBM	B94	PT100X150	0.417 = 0.014 + 0.402 + 0.000	0.062	0.000
CUBM	B95	PT100X150	0.333 = 0.014 + 0.318 + 0.000	0.055	0.000
CUBM	B96	PT100X150	0.205 = 0.007 + 0.197 + 0.000	0.044	0.000
CUBM	B97	PT100X150	0.335 = 0.014 + 0.320 + 0.001	0.055	0.000
CUBM	B98	PT100X150	0.424 = 0.014 + 0.409 + 0.000	0.063	0.000
CUBM	B99	PT100X150	0.343 = 0.014 + 0.328 + 0.000	0.056	0.000
CUBM	B100	PT100X150	0.205 = 0.007 + 0.198 + 0.000	0.045	0.000
CUBM	B101	PT100X150	0.241 = 0.012 + 0.229 + 0.000	0.048	0.000
CUBM	B102	PT100X150	0.224 = 0.007 + 0.217 + 0.000	0.052	0.000
CUBM	B103	PT100X150	0.082 = 0.004 + 0.077 + 0.002	0.013	0.000
CUBM	B104	PT100X150	0.081 = 0.008 + 0.072 + 0.001	0.012	0.000
CUBM	B105	PT100X150	0.106 = 0.006 + 0.099 + 0.001	0.017	0.000
CUBM	B106	PT100X150	0.092 = 0.002 + 0.089 + 0.001	0.015	0.000
CUBM	B107	PT100X150	0.073 = 0.002 + 0.069 + 0.001	0.011	0.000
CUBM	B108	PT100X150	0.081 = 0.005 + 0.075 + 0.001	0.013	0.000
CUBM	B109	PT100X150	0.085 = 0.005 + 0.078 + 0.001	0.014	0.000
CUBM	B110	PT100X150	0.076 = 0.002 + 0.072 + 0.001	0.012	0.000
CUBM	B111	PT100X150	0.080 = 0.002 + 0.076 + 0.001	0.013	0.000
CUBM	B112	PT100X150	0.088 = 0.006 + 0.082 + 0.001	0.014	0.000
CUBM	B113	PT100X150	0.086 = 0.006 + 0.079 + 0.001	0.013	0.000
CUBM	B114	PT100X150	0.082 = 0.003 + 0.078 + 0.001	0.014	0.000
CUBM	B115	PT100X150	0.056 = 0.001 + 0.054 + 0.001	0.009	0.000
CUBM	B116	PT100X150	0.040 = 0.001 + 0.037 + 0.001	0.007	0.000
CUBM	B117	PT100X150	0.082 = 0.000 + 0.082 + 0.000	0.025	0.000
CUBM	B118	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B119	PT100X150	0.069 = 0.001 + 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	0.068 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B122	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B123	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B124	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B125	PT100X150	0.068 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B126	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B127	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B128	PT100X150	0.069 = 0.000 + 0.068 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B129	PT100X150	0.070 = 0.000 + 0.070 + 0.000	0.021	0.000
CUBM	B130	PT100X150	0.072 = 0.000 + 0.071 + 0.000	0.022	0.000
CUBM	B131	PT100X150	0.084 = 0.000 + 0.084 + 0.000	0.026	0.000

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



1- Revisión de Soldadura en Filete :

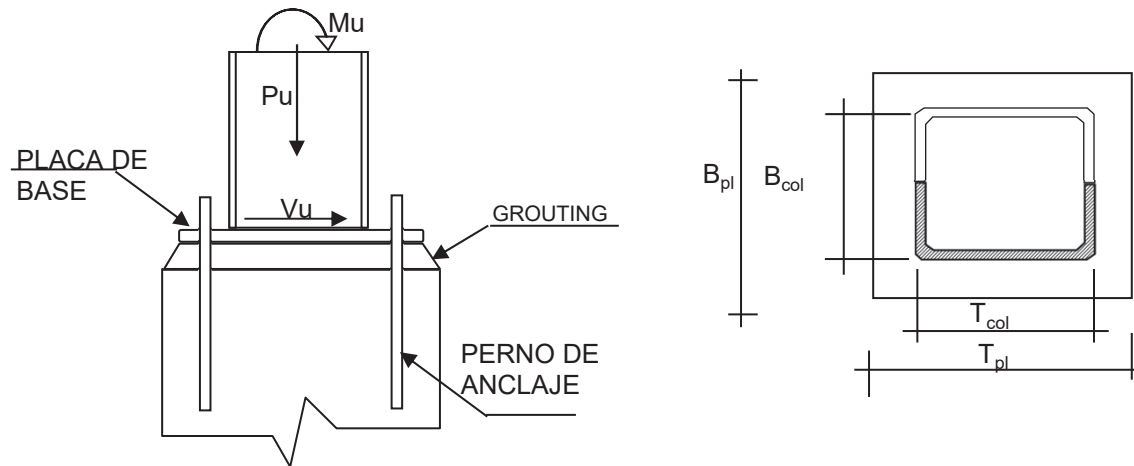
$C=T :$ 221.40 kN
 $\phi F_w :$ 245.74 kN **Ok**

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**

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



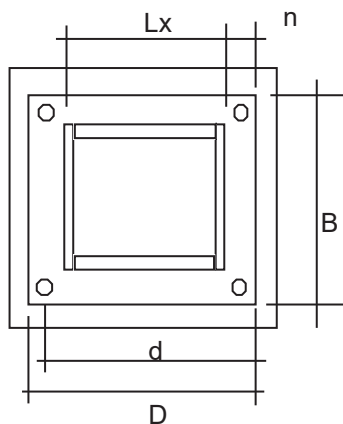
PARAMETROS

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

CARGAS Ultimas

$P_u =$	0.93 t
$M_u =$	0.00 t/m
$V_u =$	0.02 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



$$\phi_c = 0.65$$

$$P_u = 930.0 \text{ kg}$$

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

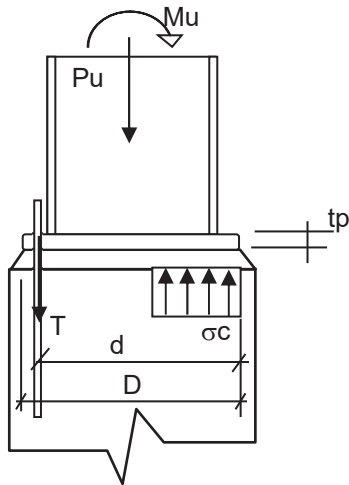
$$A_1 = 8.02 \text{ cm}^2$$

$$B = 38.0 \text{ cm}$$

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

$$A_1 = 950 \text{ cm}^2 \quad \text{ok}$$

DISEÑO DE LA PLACA:



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

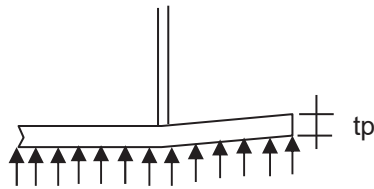
d= 20.0 cm
n= 5.0 cm
e= 0.1 cm

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

Tu= 225.01 kg

Mu placa= 475 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

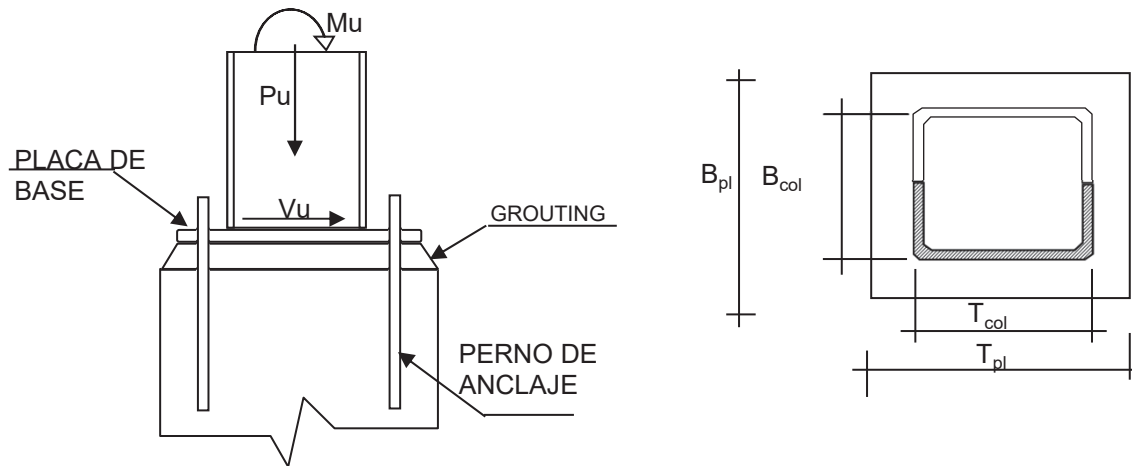
Número de pernos: 2 a Corte

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



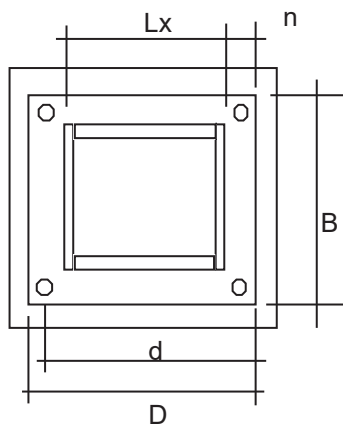
PARAMETROS

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

CARGAS Ultimas

$P_u =$	4.83 t
$M_u =$	1.55 t/m
$V_u =$	1.91 t

ÁREA REQUERIDA DE LA PLACA:



$$\phi_c = 0.65$$

$$P_u = 4830.0 \text{ kg}$$

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

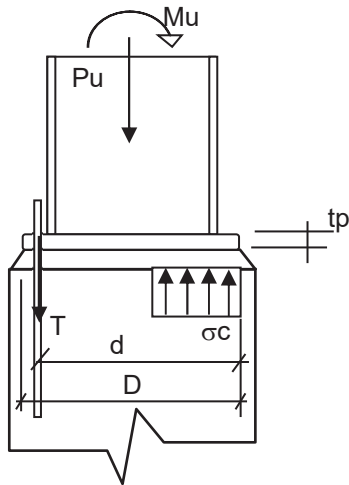
$$A_1 = 41.63 \text{ cm}^2$$

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

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

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

DISEÑO DE LA PLACA:



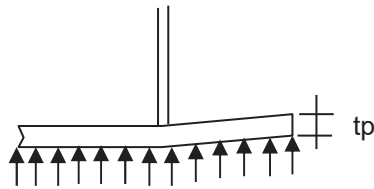
$$e = \frac{Mu}{Pu} \Rightarrow \begin{aligned} d &= 20.0 \text{ cm} \\ n &= 2.5 \text{ cm} \\ e &= 32.1 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_c \text{ max} &= 102.7 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ min} &= -83.3 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_c \text{ borde col} &= 79.4 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$Tu = 373.42 \text{ kg}$$

$$Mu \text{ placa} = 7415 \text{ kg-cm}$$

FLEXION EN LA PLACA:



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

$$tp = 0.61 \text{ cm}$$

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

$$Vu \text{ (kgf)} = 1910 \text{ kg}$$

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

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

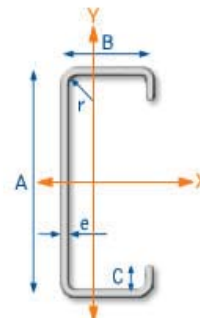
$$\text{Longitud mínima (mm) : } 178$$

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

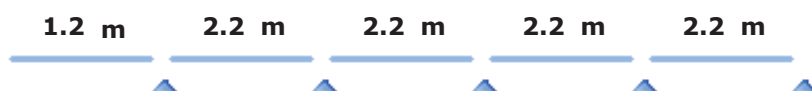
Tipo de sección: Perlín C

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): -325

Viento en presión (kg/m²): 88

Notas:

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

Arrugamiento del Alma

Ancho del apoyo (cm): 10

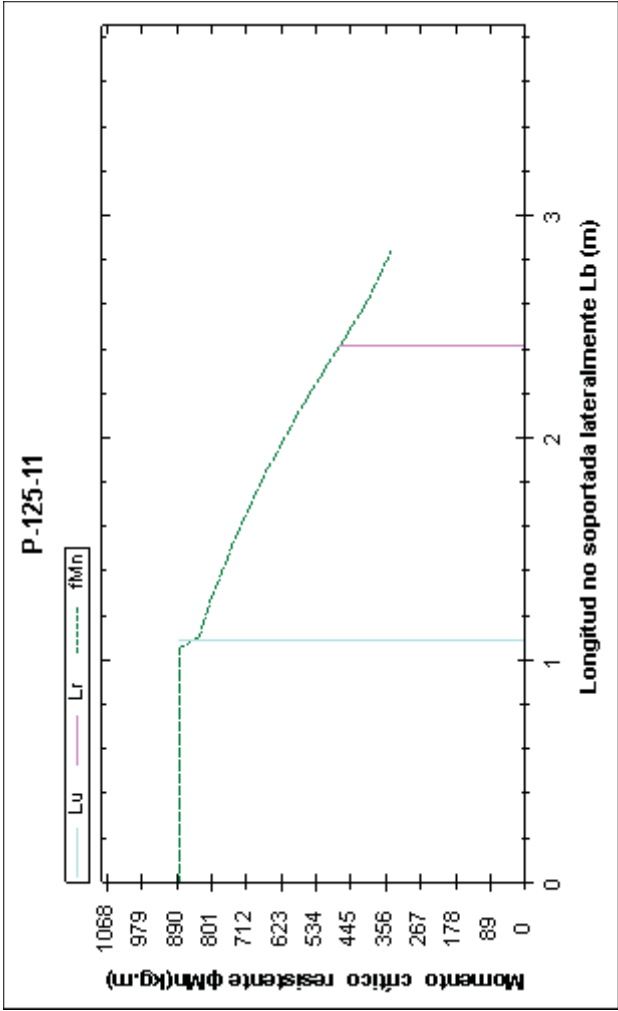
Selección: P-125-11

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

 CORPACERO Pioneros, Líderes y Expertos	Memorias de cálculo	Fecha
	Correas de Cubiertas	diciembre 8 / 2020
Proyecto		Aprobó
Aulas baterías 9		
Diseño de correas de cubierta		

130

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



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

 131	Memorias de cálculo Correas de Cubiertas	Fecha diciembre 8 / 2020
	Proyecto Aulas baterías 9 Diseño de correas de cubierta	Aprobó

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

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	4.36	58.69	3.97	108.4
1.2CM+1.6CV+0W	8.86	124	8.06	227.22
1.2CM+1.6CV+0.8W	8.86	184.59	8.06	640.52
1.2CM+0.5CV+1.6W	5.34	-374.2	4.86	961.49
1.2CM+1CV+0W	6.94	96.36	6.31	176.85
0.9CM+0CV+1.6W	2.81	-409.8	2.55	896.29
0.9CM+0CV+0W	2.81	37.73	2.55	69.69

Mux = 410 kg.m

Muy = 9 kg.m

Vux = 961 kg

Capacidades de la sección

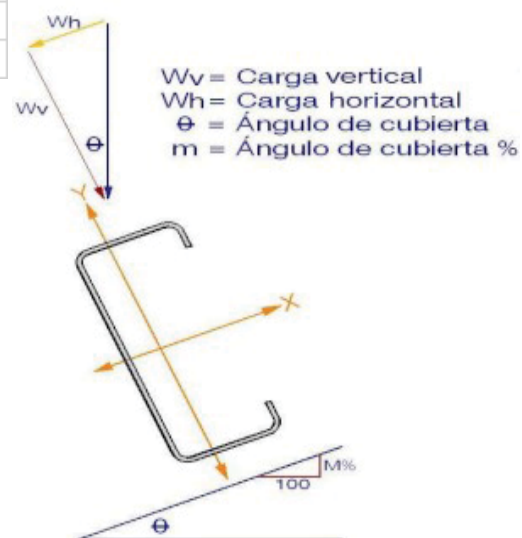
Mnx (kg-m):	927
Mny (kg-m):	255
Mnrx (kg-m):	470
Vnx (kg):	6771
Condición de soporte lateral:	1
Lb (m) (Longitud no arriostrada):	2.2
Lu (m):	1.09
Lr (m):	2.42
Cb:	1
Fe (kg/cm ²):	2429.35
Fc (kg/cm ²):	2330.11
ϕMnx (kg-m):	555.48
ϕMny (kg-m):	242.25

Análisis De Deflexiones

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

Verificación arrugamiento del alma

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



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

Proyecto: IE Palo Alto - Aulas 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 =	1.00 <i>Muro divisorio de altura total (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepisos:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

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

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

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

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

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

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

Proyecto: IE Palo Alto - Aulas 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	Muro divisorio de altura parcial	(Tabla 9.5-1, NSR-10).
R_p =	3.00	Anclaje tipo dúctil	(Según A.9.4.9, NSR-10).
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³		
Espesor del muro =	0.12 m		
Separación anclajes =	1.20 m		
Altura entrepiso:	0.40 m		
f'_c =	125 Kg/cm ²		
f_y =	4200 Kg/cm ²		

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

h_n =	3.00 m	A_a =	0.10
h_{eq} =	2.25 m	I =	1.25
S_a =	0.40		
S_s =	0.40		

(Espectro elástico de diseño para $T=0$)

Nivel	h_{piso} (m)	h_x (m)	h_x/h_{eq}	a_x	H_{muro} (m)	W muro (Tonf)	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: IE Palo Alto - Aulas 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>Fachadas de altura total (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepiso:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

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

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

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

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

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

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

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

Proyecto: IE Palo Alto - Aulas 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 =	2.50 <i>Fachadas de altura parcial (Tabla 9.5-1, NSR-10).</i>
R_p =	3.00 <i>Anclaje tipo dúctil (Según A.9.4.9, NSR-10).</i>
Densidad del muro =	1.80 Ton/m ³
Espesor del muro =	0.12 m
Separación anclajes =	1.20 m
Altura entrepiso:	0.40 m
f'_c =	125 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²

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

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

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

3. Diseño de anclajes de elementos no estructurales

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

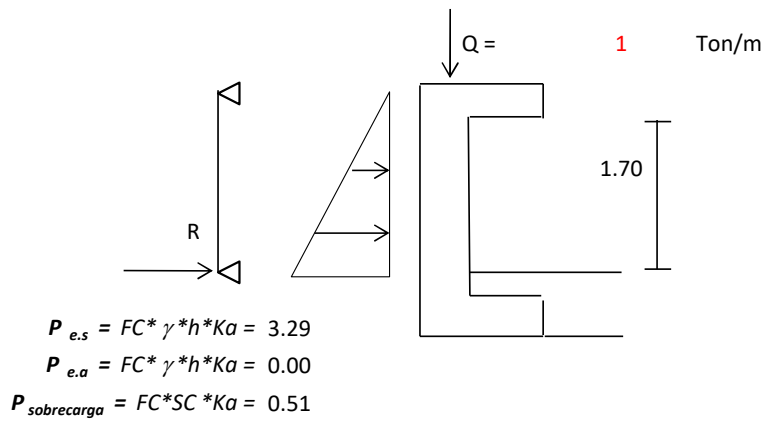
Nivel	F_p (Tonf)	M (Tonf.m)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	A_s Req (cm ²)	Refuerzo	V (Tonf)	Conector
Cubierta	0.173	0.13	10.0	8.0	6.0	0.67	1#3	0.518	1#3

DISEÑO TANQUE

Proyecto: IE Palo Alto - Tanque

1. DISEÑO DE MUROS EMPUJE DEL TERRENO CON NIVEL FREÁTICO

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



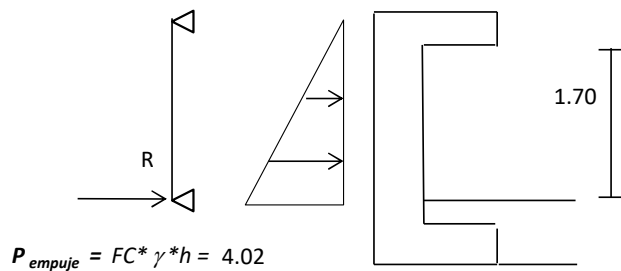
$$Mu^- = \frac{P_e L^2}{9\sqrt{3}}$$

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

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

2. DISEÑO DE MUROS EMPUJE DEL AGUA

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



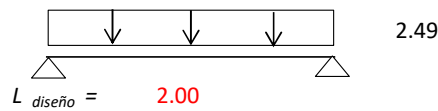
$$Mu^- = \frac{P_e L^2}{9\sqrt{3}}$$

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

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

3. DISEÑO PLACA DE FONDO

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

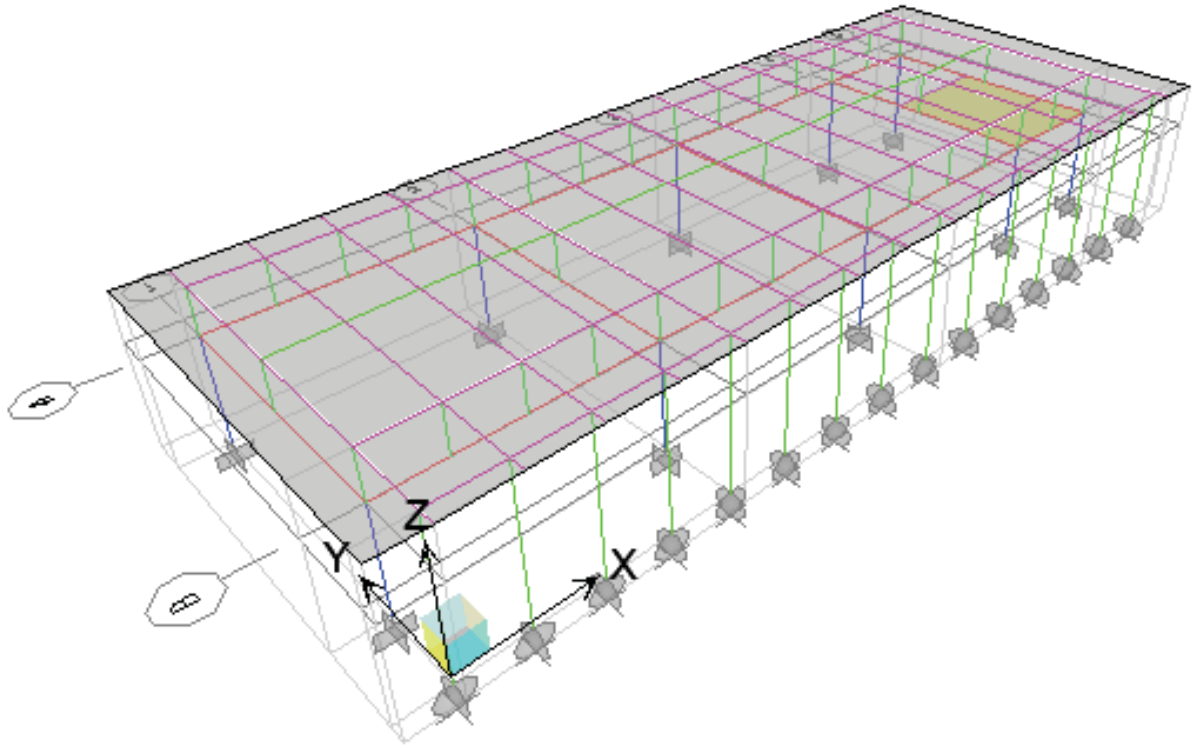


$Wu = 1.4SdW_{\text{total}}$	=	5.89	Ton/m ²
$M^+ = WuL^2/10$	=	2.36	Ton-m/m
$e_{\text{placa de fondo}}$	=	0.25	m
d	=	0.175	m
As_{req}	=	4.19	cm ² /m
As_{min}	=	4.5	cm ² /m
$\rho_{retracción}$	=	0.0025	(C.23-C.7.12.2-1)
$As_{retracción}$	=	6.25	cm ² /m en la sección bruta

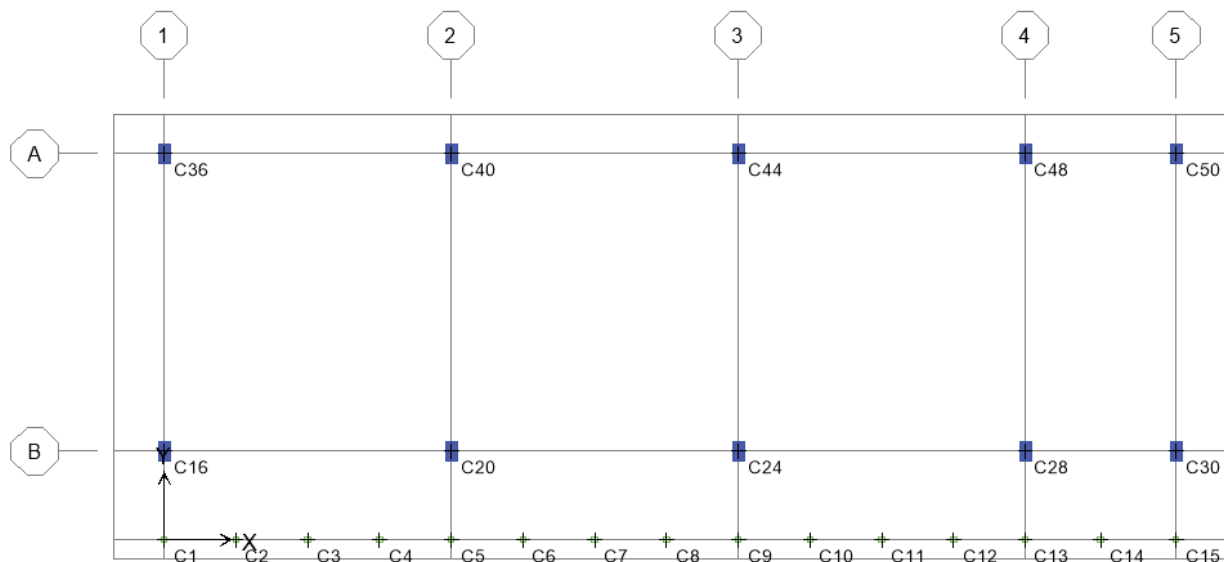
Colocar #4/.20 Flexión
Por retracción #4/c.20 c/cara

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

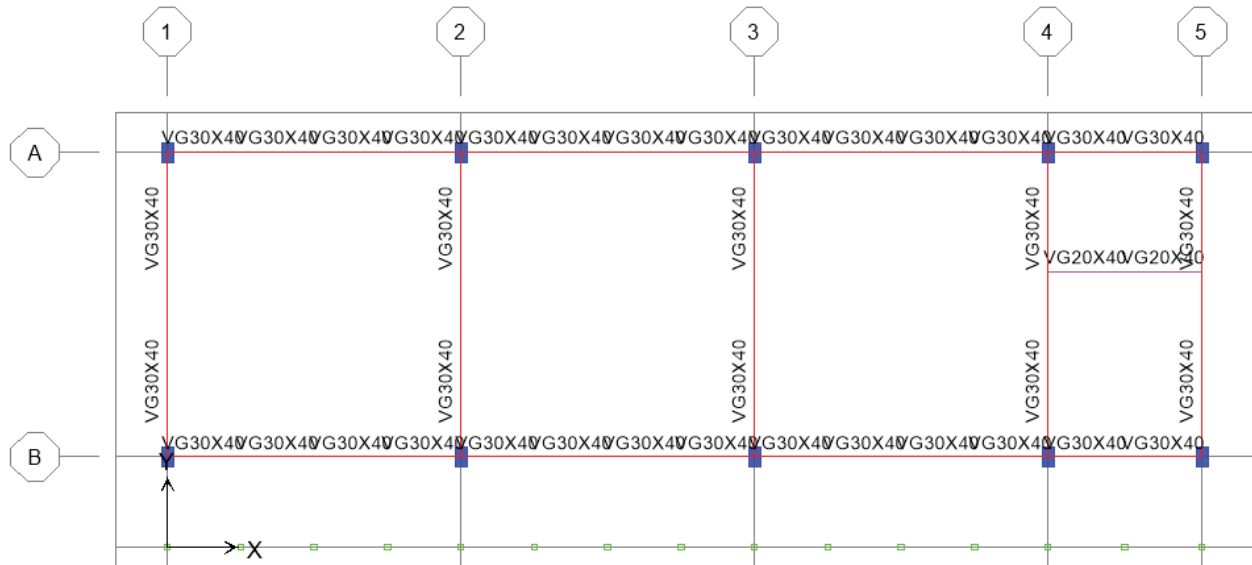
1. Modelo tridimensional



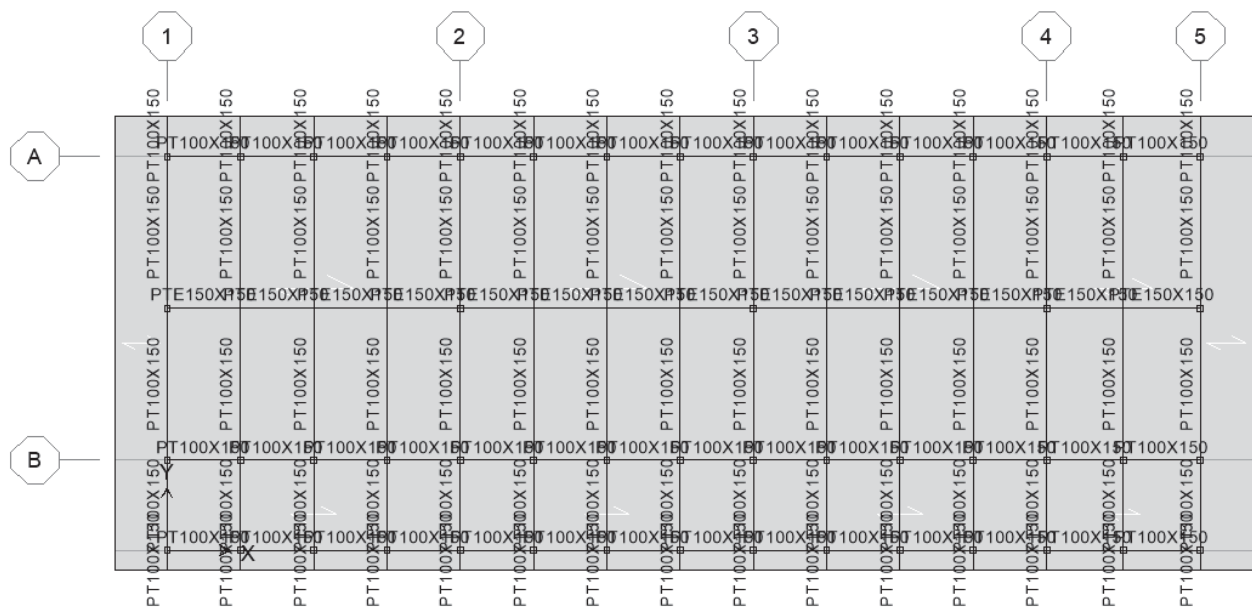
2. Identificación de columnas



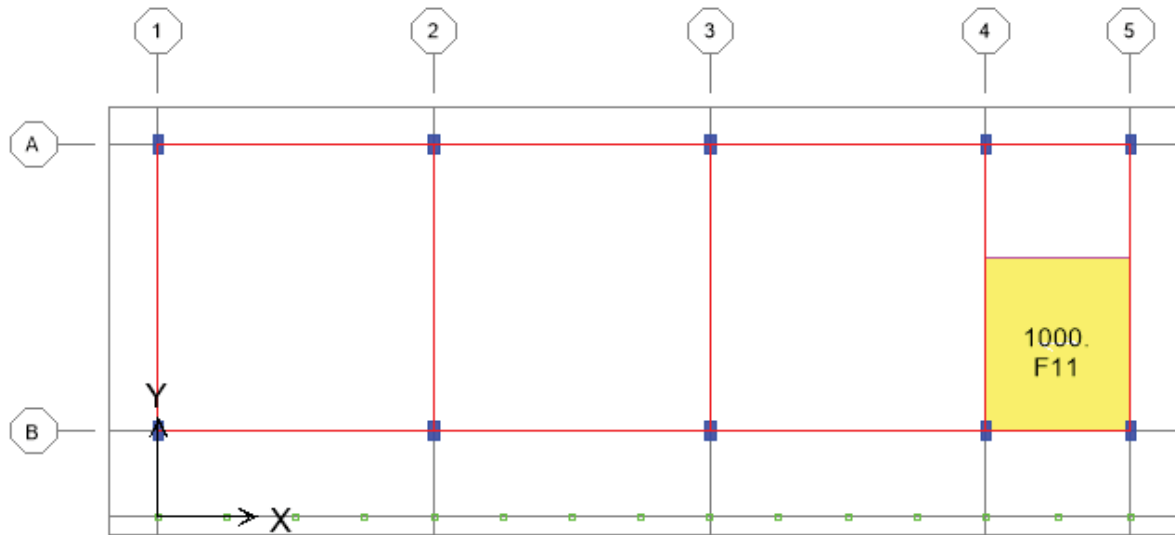
3. Identificación de vigas N.E+3.00



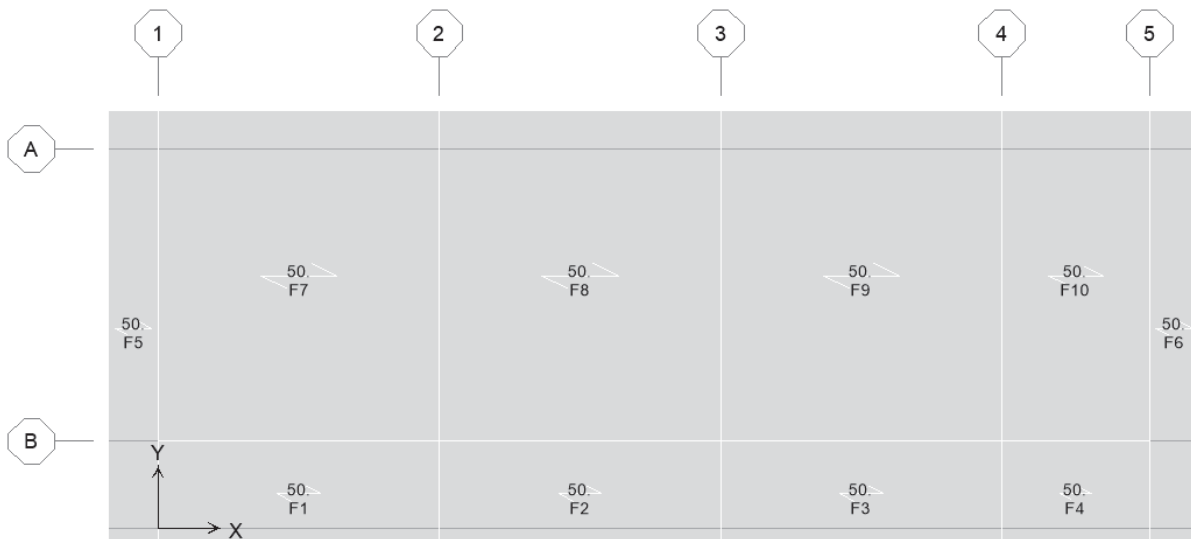
4. Identificación de vigas de cubierta liviana



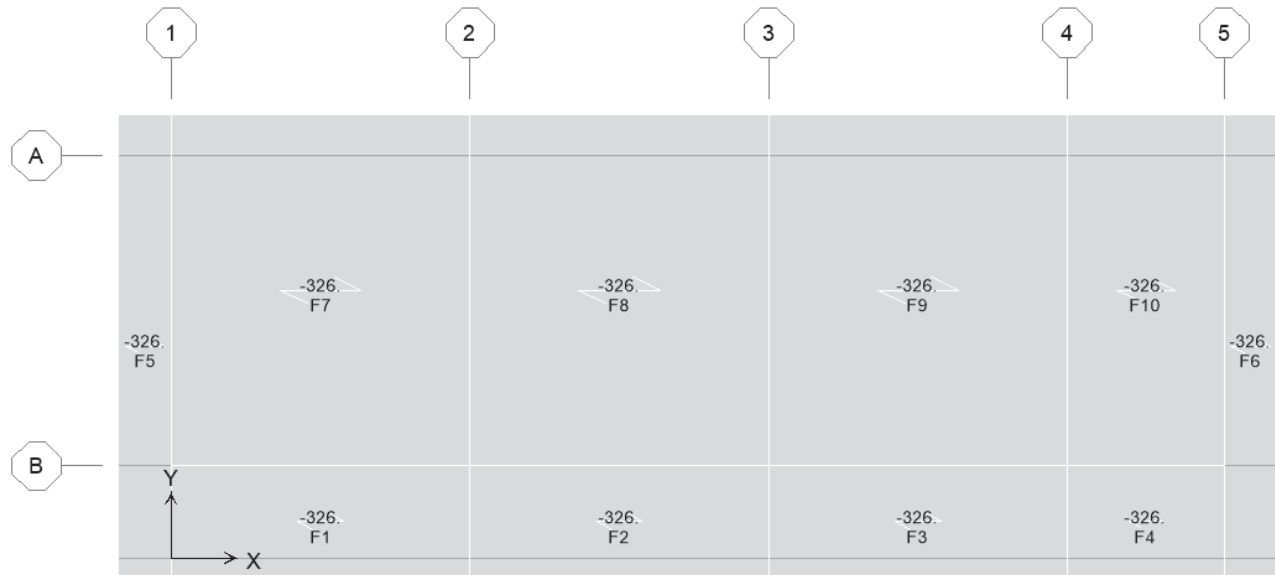
5. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta y carga muerta aplicada (kgf/m^2)



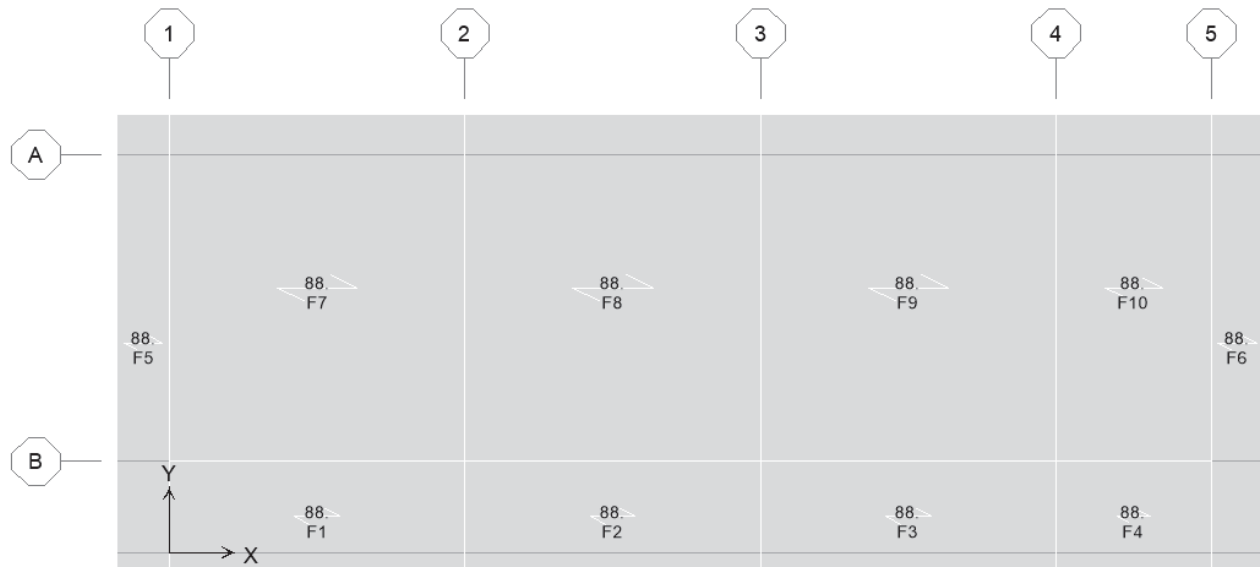
6. Identificación de elementos tipo "floors" cubierta y carga viva aplicada (kgf/m^2)



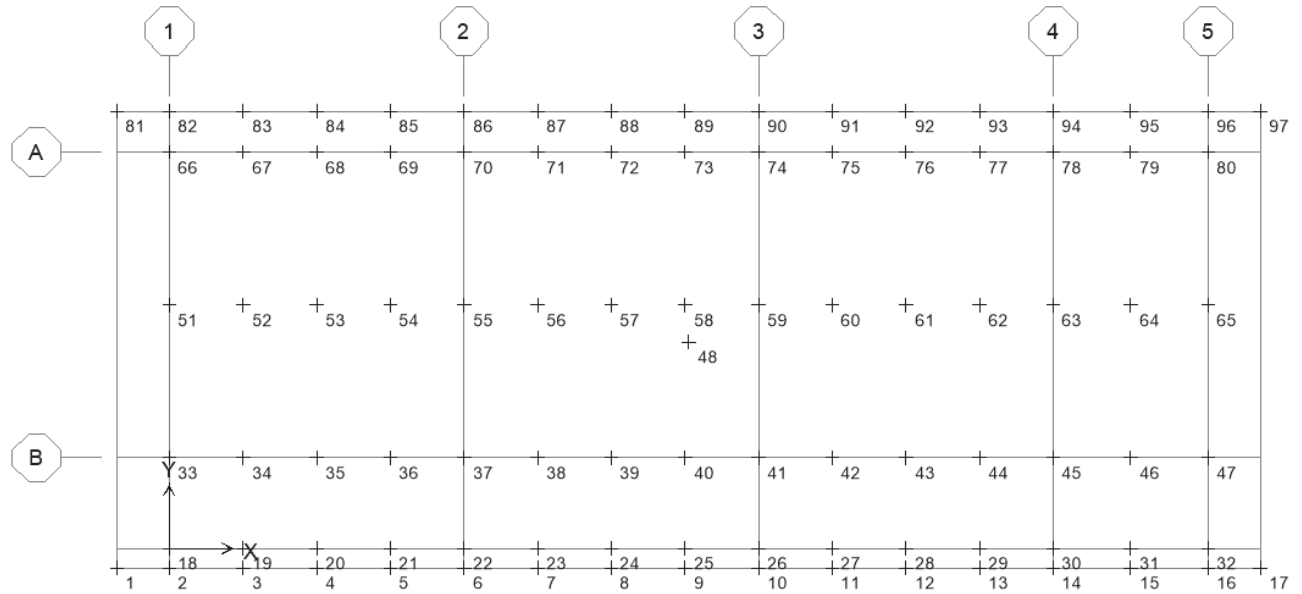
7. Asignación de cargas de viento en succión (kgf/m^2)



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



9. Identificación de nodos



**DATOS DE ENTRADA
MODELO ESTRUCTURAL**

S T O R Y D A T A

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
CUBM	None	1.400	4.400
CUB	CUBM	3.200	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	26.860
GLOBAL	X	5'	Sec	No	Top	28.210
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	2.45	65	
Column	CONC21	11.52	10	
Beam	A500GRC	4.22	131	0
Beam	CONC21	26.20	40	0
Floor	CONC	10.01		
Floor	CONCPL	28.46		

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	38	93.220	25.44	0
CL30X50	Column	10	32.000	11.52	
PTE150X150	Column	65	118.000	2.45	
PTE150X150	Beam	14	26.860	0.55	0
PT100X150	Beam	117	257.580	3.68	0
VG20X40	Beam	2	4.000	0.77	0
PL	Floor			28.46	
PLC	Floor			10.01	

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	1.45	348.808	4.1672	50	
CUBM	Beam	A500GRC	4.22	348.808	12.1070	131	0
CUBM	Floor	CONCPL	28.46	348.808	81.6000		

CUB	Column	A500GRC	1.00	19.200	51.9129	15	
CUB	Column	CONC21	11.52	19.200	600.0000	10	
CUB	Beam	CONC21	26.20	19.200	1364.8000	40	0
CUB	Floor	CONC	10.01	19.200	521.3676		
SUM	Column	A500GRC	2.45	368.008	6.6582	65	
SUM	Column	CONC21	11.52	368.008	31.3037	10	
SUM	Beam	A500GRC	4.22	368.008	11.4754	131	0
SUM	Beam	CONC21	26.20	368.008	71.2054	40	0
SUM	Floor	CONC	10.01	368.008	27.2012		
SUM	Floor	CONCPL	28.46	368.008	77.3427		
TOTAL	All	All	82.87	368.008	225.1866	246	0

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

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

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

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

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

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

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

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

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

FRAME SECTION NAME	MATERIAL NAME	SECTION SHAPE NAME OR NAME IN SECTION DATABASE FILE	CONC COL	CONC BEAM
VG30X40	CONC21	Rectangular		Yes
CL30X50	CONC21	Rectangular	Yes	
PTE150X150	A500GRC	Box/Tube		
PT100X150	A500GRC	Box/Tube		
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	25436.1600	2543.6160
CL30X50	11520.0000	1152.0000
PTE150X150	2995.3826	299.5383
PT100X150	3677.9388	367.7939
VG20X40	768.0000	76.8000

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	28462.7328	2846.2733
PLC	CONC	Membrane	Yes	0.2170	0.2170	10010.2588	1019.9397

STATIC LOAD CASES

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

RESPONSE SPECTRUM CASES

RESP SPEC CASE: SPX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

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

RESP SPEC CASE: SPY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

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

RESP SPEC CASE: SUX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

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

RESP SPEC CASE: SUY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

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

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

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

LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
SX	ADD	SPX	Spectra	1.0000
SY	ADD	SPY	Spectra	1.0000
EX	ADD	SX	Combo	0.3700
EY	ADD	SY	Combo	0.3700
DER1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SX	Combo	1.0000
DER3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SY	Combo	1.0000
DER5	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SX	Combo	1.0000
DER7	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SY	Combo	1.0000
D1	ADD	MUERTA	Static	1.4000
D2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
D3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	1.0000
		EY	Combo	0.3000
D7	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EY	Combo	1.0000
		EX	Combo	0.3000
D11	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EX	Combo	1.0000
		EY	Combo	0.3000
D15	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	1.0000

DC1	ADD	EX	Combo	0.3000
		MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	3.0000
DC2	ADD	EY	Combo	0.9000
		MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EX	Combo	3.0000
DC5	ADD	EY	Combo	-0.9000
		MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EY	Combo	3.0000
DC6	ADD	EX	Combo	0.9000
		MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		EY	Combo	3.0000
DC9	ADD	EX	Combo	-0.9000
		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
		MUERTA	Static	0.9000
DC13	ADD	EY	Combo	3.0000
		EX	Combo	0.9000
		MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	3.0000
DC14	ADD	EX	Combo	-0.9000
		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
		MUERTA	Static	0.9000
DV10	ADD	EX	Combo	2.0000
		EY	Combo	-0.6000
		MUERTA	Static	0.9000
		EY	Combo	2.0000
DV13	ADD	EX	Combo	0.6000
		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
		MUERTA	Static	1.0000
CIM1	ADD	VIVA	Static	1.0000
		MUERTA	Static	1.0000
CIM2	ADD	VIVA	Static	0.7500
		MUERTA	Static	1.0000
CIM3	ADD	EX	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	1.0000
CIM4	ADD	EY	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	1.0000
CIM5	ADD	VIVA	Static	0.7500
		EX	Combo	0.5300
CIM6	ADD	VIVA	Static	0.7500
		EY	Combo	0.5300
CIM7	ADD	EX	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	0.9000
CIM8	ADD	EY	Combo	0.7000
		MUERTA	Static	0.9000
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
		D1	Combo	1.0000
D	ENVE			

		D2	Combo	1.0000
		D3	Combo	1.0000
		D7	Combo	1.0000
		D11	Combo	1.0000
		D15	Combo	1.0000
SUX	ADD	SUX	Spectra	1.0000
SUY	ADD	SUY	Spectra	1.0000
DU1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SUX	Combo	1.0000
DU3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.0000
		SUY	Combo	1.0000
DU5	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SUX	Combo	1.0000
DU7	ADD	MUERTA	Static	0.9000
		SUY	Combo	1.0000
SERV	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
W1	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
		WP	Static	0.5000
W2	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	1.6000
		WS	Static	0.5000
W3	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	0.5000
		WP	Static	1.0000
W4	ADD	MUERTA	Static	1.2000
		VIVA	Static	0.5000
		WS	Static	1.0000

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

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

6.5500	0.0490	1.5000	0.1930	4.8000	0.0600
6.6000	0.0480	1.5500	0.1860	4.8500	0.0600
6.6500	0.0470	1.6000	0.1800	4.9000	0.0590
6.7000	0.0470	1.6500	0.1750	4.9500	0.0580
6.7500	0.0460	1.7000	0.1700	5.0000	0.0580
6.8000	0.0450	1.7500	0.1650	5.0500	0.0570
6.8500	0.0450	1.8000	0.1600	5.1000	0.0570
6.9000	0.0440	1.8500	0.1560	5.1500	0.0560
6.9500	0.0430	1.9000	0.1520	5.2000	0.0560
7.0000	0.0430	1.9500	0.1480	5.2500	0.0550
7.0500	0.0420	2.0000	0.1440	5.3000	0.0540
7.1000	0.0410	2.0500	0.1410	5.3500	0.0540
7.1500	0.0410	2.1000	0.1380	5.4000	0.0530
7.2000	0.0400	2.1500	0.1340	5.4500	0.0530
7.2500	0.0400	2.2000	0.1310	5.5000	0.0530
7.3000	0.0390	2.2500	0.1280	5.5500	0.0520
7.3500	0.0390	2.3000	0.1260	5.6000	0.0520
7.4000	0.0380	2.3500	0.1230	5.6500	0.0510
7.4500	0.0380	2.4000	0.1200	5.7000	0.0510
7.5000	0.0370	2.4500	0.1180	5.7500	0.0500
7.5500	0.0370	2.5000	0.1160	5.8000	0.0500
7.6000	0.0360	2.5500	0.1130	5.8500	0.0490
7.6500	0.0360	2.6000	0.1110	5.9000	0.0490
7.7000	0.0350	2.6500	0.1090	5.9500	0.0490
7.7500	0.0350	2.7000	0.1070	6.0000	0.0480
7.8000	0.0340	2.7500	0.1050	6.0500	0.0480
7.8500	0.0340	2.8000	0.1030	6.1000	0.0470
7.9000	0.0340	2.8500	0.1010	6.1500	0.0470
7.9500	0.0330	2.9000	0.1000	6.2000	0.0470
8.0000	0.0330	2.9500	0.0980	6.2500	0.0460
		3.0000	0.0960	6.3000	0.0460
		3.0500	0.0950	6.3500	0.0450
		3.1000	0.0930	6.4000	0.0450
		3.1500	0.0920	6.4500	0.0450
		3.2000	0.0900	6.5000	0.0440
		3.2500	0.0890	6.5500	0.0440
		3.3000	0.0880	6.6000	0.0440
		3.3500	0.0860	6.6500	0.0430
		3.4000	0.0850	6.7000	0.0420
		3.4500	0.0840	6.7500	0.0420
		3.5000	0.0830	6.8000	0.0410
		3.5500	0.0810	6.8500	0.0410
		3.6000	0.0800	6.9000	0.0400
		3.6500	0.0790	6.9500	0.0390
		3.7000	0.0780	7.0000	0.0390
		3.7500	0.0770	7.0500	0.0380
		3.8000	0.0760	7.1000	0.0380
		3.8500	0.0750	7.1500	0.0370
		3.9000	0.0740	7.2000	0.0370
		3.9500	0.0730	7.2500	0.0360
		4.0000	0.0720	7.3000	0.0360
		4.0500	0.0710	7.3500	0.0350
		4.1000	0.0700	7.4000	0.0350
		4.1500	0.0700	7.4500	0.0340
		4.2000	0.0690	7.5000	0.0340
		4.2500	0.0680	7.5500	0.0330
		4.3000	0.0670	7.6000	0.0330
		4.3500	0.0660	7.6500	0.0330
		4.4000	0.0660	7.7000	0.0320
		4.4500	0.0650	7.7500	0.0320
		4.5000	0.0640	7.8000	0.0310
		4.5500	0.0630	7.8500	0.0310
		4.6000	0.0630	7.9000	0.0310
		4.6500	0.0620	7.9500	0.0300
		4.7000	0.0610	8.0000	0.0300
		4.7500	0.0610		

FUNCTION NAME: UMB

PERIOD	ACCEL					
0.0000	0.0700					
0.0500	0.0980					
0.1000	0.1260					
0.1500	0.1540					
0.2000	0.1820					
0.2500	0.2100					
0.3000	0.2100					
0.3500	0.2100					
0.4000	0.2100					
0.4500	0.2100					
0.5000	0.2100					
0.5500	0.2100					
0.6000	0.2100					
0.6500	0.2100					
0.7000	0.2100					
0.7500	0.2100					
0.8000	0.2100					
0.8500	0.2100					
0.9000	0.2100					
0.9500	0.2100					
1.0000	0.2100					
1.0500	0.2100					
1.1000	0.2100					
1.1500	0.2100					
1.2000	0.2100					
1.2500	0.2100					
1.3000	0.2100					
1.3500	0.2100					
1.4000	0.2060					
1.4500	0.1990					

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	33	66	37	70	41
CUBM	D1	74	45	78	18	22
CUBM	D1	26	30	19	20	21
CUBM	D1	23	24	25	27	28
CUBM	D1	29	67	68	69	71
CUBM	D1	72	73	75	76	77
CUBM	D1	34	35	36	38	39
CUBM	D1	40	42	43	44	32
CUBM	D1	47	80	82	83	84
CUBM	D1	85	86	87	88	89

CUBM	D1	90	91	92	93	94
CUBM	D1	96	2	3	4	5
CUBM	D1	6	7	8	9	10
CUBM	D1	11	12	13	14	16
CUBM	D1	1	17	81	97	79
CUBM	D1	46	31	15	95	51
CUBM	D1	65	55	59	63	52
CUBM	D1	53	54	56	57	58
CUBM	D1	60	61	62	64	
CUB	D1	33	66	37	70	41
CUB	D1	74	45	78	18	22
CUB	D1	26	30	19	20	21
CUB	D1	23	24	25	27	28
CUB	D1	29	67	68	69	71
CUB	D1	72	73	75	76	77
CUB	D1	34	35	36	38	39
CUB	D1	40	42	43	44	32
CUB	D1	80	47	79	46	31
CUB	D1	51	55	59	63	65
CUB	D1	98	99	100		

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	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			
BASE	32			Yes			
BASE	33	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	37	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	41	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	45	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	47	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	78	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	80	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	-326.0000
WS	CUBM	F2	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F3	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F4	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F5	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F6	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F7	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F8	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F9	Floor	Gravity	-326.0000
WS	CUBM	F10	Floor	Gravity	-326.0000
WP	CUBM	F1	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F2	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F3	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F4	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F5	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F6	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F7	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F8	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F9	Floor	Gravity	88.0000
WP	CUBM	F10	Floor	Gravity	88.0000