

ANEXO A3
ESTRUCTURAS
MÓDULO EDUCATIVO AULA TIPO COSTA

**MODULO EDUCATIVO AULA
TIPO COSTA
MEA-C**

**PROGRAMA NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA**

**MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS**



JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



CONTENIDO

1. ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
2. MEMORIA DE CÁLCULO	4
2.1 MODELO 3D	4
2.1.1 DEFINICIÓN DE SECCIONES METÁLICAS	6
2.2 METRADO DE CARGAS	9
2.2.1 CARGA MUERTA (D)	9
2.2.2 CARGA VIVA (L Y LR)	9
2.2.3 CARGAS DE VIENTO (W)	10
2.2.4 CARGA PRODUCIDA POR EL SISMO (E)	14
2.3 COMBINACIONES (LRFD)	16
2.4 DISEÑO	17
2.4.1 ELEMENTOS MÁS ESFORZADOS	17
2.5 DEFORMACIONES	21
2.5.1 DEFORMACIONES POR CARGAS DE GRAVEDAD (D+L)	21
2.5.2 DEFORMACIONES POR CARGAS DE VIENTO (W)	22
2.5.3 DEFORMACIONES POR SISMO (E)	24
2.6 DISEÑO DE APOYOS	25
2.6.1 ASIGNACIÓN DE DATOS AL SOFTWARE DE CIMENTACIONES	25
2.6.2 VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS SOBRE EL TERRENO	28


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

**PERÚ**Ministerio
de EducaciónViceministerio
de Gestión InstitucionalPrograma Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

1. ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente memoria de cálculo corresponde a los criterios utilizados para el diseño de las estructuras que conforman el módulo prefabricado aula costa.

La edificación se desarrolla en un área techada de 9.6m x 8.4m que incluye el aula además de un rampa y pasadizo de acceso.

El sistema estructural se ha concebido mediante pórticos metálicos ordinarios resistentes a momento. En la dirección principal y en la dirección secundaria, se tienen pórticos conformados por columnas tubulares cuadradas y vigas de sección tubular cuadrada.

La distancia entre pórticos es variable, dos de ellos están separados 2.40m y los centrales están a 3.60m. La luz de los 4 pórticos es similar, 7.20m entre columnas y un voladizo de 2.40m.

Todas las columnas metálicas están simplemente apoyadas sobre podios de concreto simple.

El techo presenta una superficie a dos aguas. Las viguetas de techo se apoyan contra los pórticos principales. Las secciones de viguetas son elementos tubulares de sección rectangular.

El sistema de arriostramiento en techo es mediante redondos lisos de 1/2" para las vigas de los pórticos principales.

El sistema de piso se encuentra simplemente apoyado sobre los podios de concreto simple y en algunos de ellos comparten plancha base con las columnas principales. La estructura de piso presenta vigas principales de sección tubular rectangular y viguetas de sección tubular cuadrada.



JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

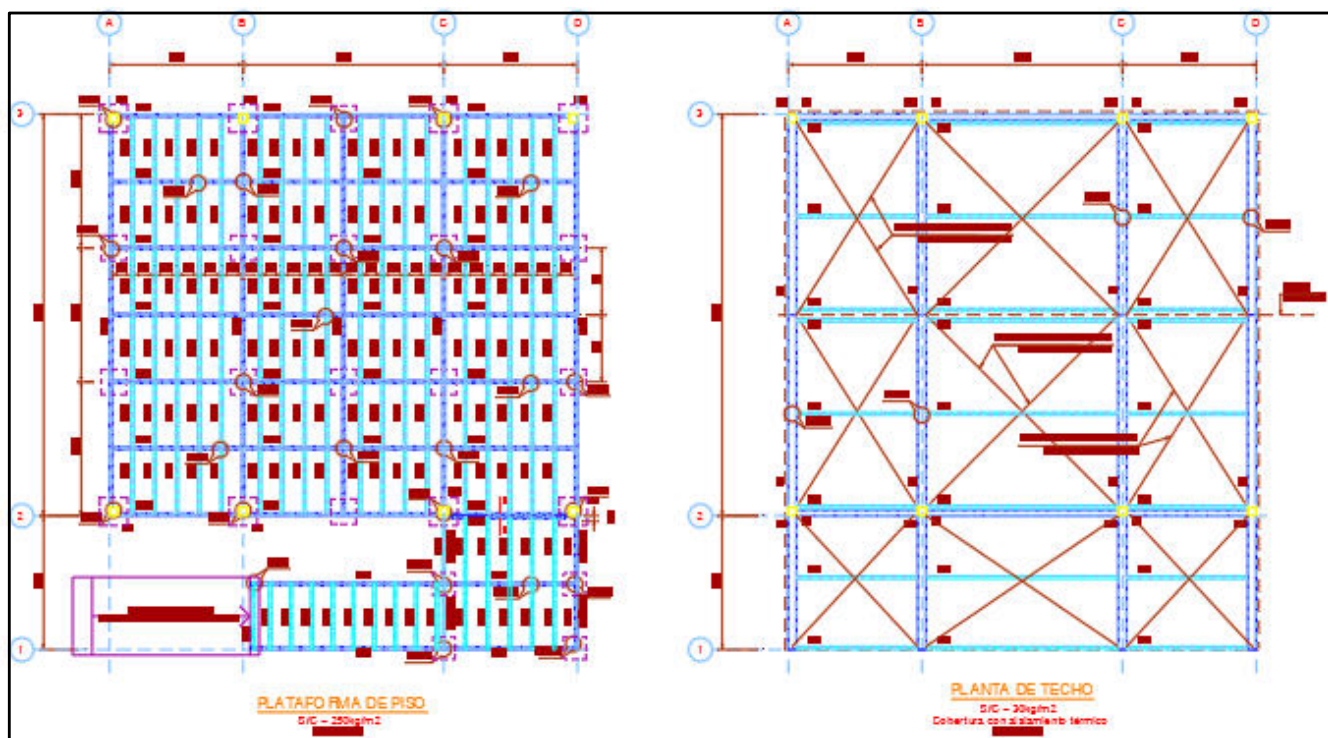


Figura 1.1 Plantas


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

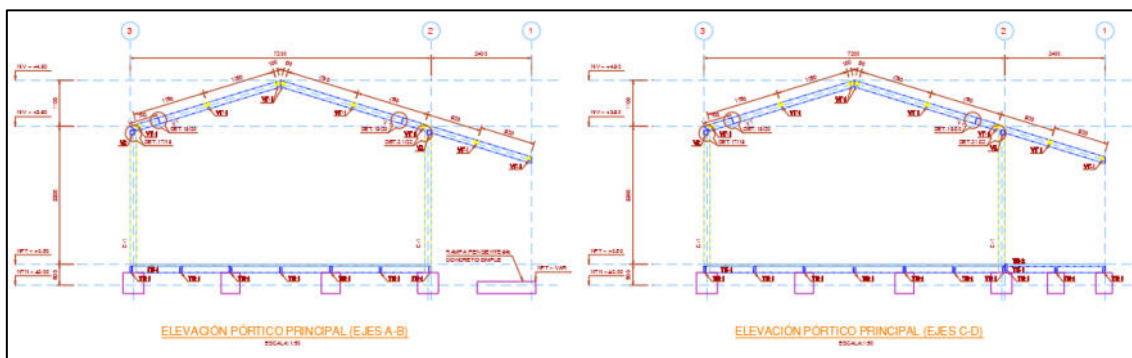


Figura 1.2 Elevación pórticos principales

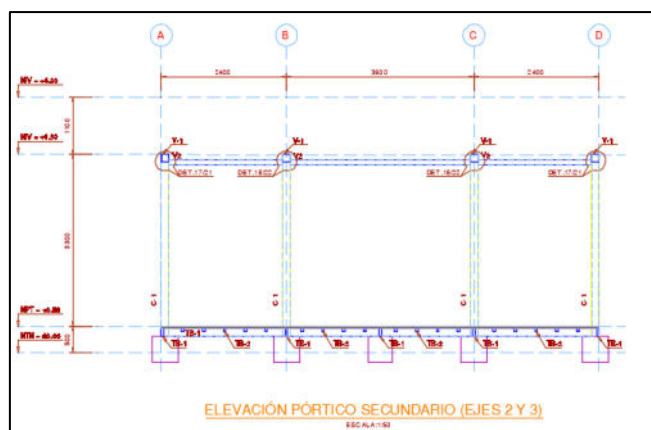


Figura 1.3 Elevación pórticos secundarios

2. MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 MODELO 3D

Se emplea un software de modelamiento y diseño estructural para realizar el modelo tridimensional y efectuar el análisis y diseño de las estructuras metálicas.

Los materiales empleados han sido:

Acero A500GrA
Acero ASTM A36

Secciones tubulares estándar
Planchas y redondos lisos

A continuación, se muestran las definiciones de propiedades de los materiales en programa. Se muestran en unidades Kip – in.

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: A36

Material Type: Steel

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 2.836E-04

Mass per Unit Volume: 0

Units: Kip, in, F

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 29000

Poisson's Ratio, U: 0.3

Coefficient of Thermal Expansion, A: 6.500E-06

Shear Modulus, G: 11153.846

Other Properties for Steel Materials

Minimum Yield Stress, Fy: 36

Minimum Tensile Stress, Fu: 58

Effective Yield Stress, Fye: 54

Effective Tensile Stress, Fue: 63.8

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: A500GA

Material Type: Steel

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 2.836E-04

Mass per Unit Volume: 0

Units: Kip, in, F

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 29000

Poisson's Ratio, U: 0.3

Coefficient of Thermal Expansion, A: 6.500E-06

Shear Modulus, G: 11153.846

Other Properties for Steel Materials

Minimum Yield Stress, Fy: 38.403

Minimum Tensile Stress, Fu: 45.5147

Effective Yield Stress, Fye: 54

Effective Tensile Stress, Fue: 63.8

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Se muestran las imágenes correspondientes al modelo tridimensional:

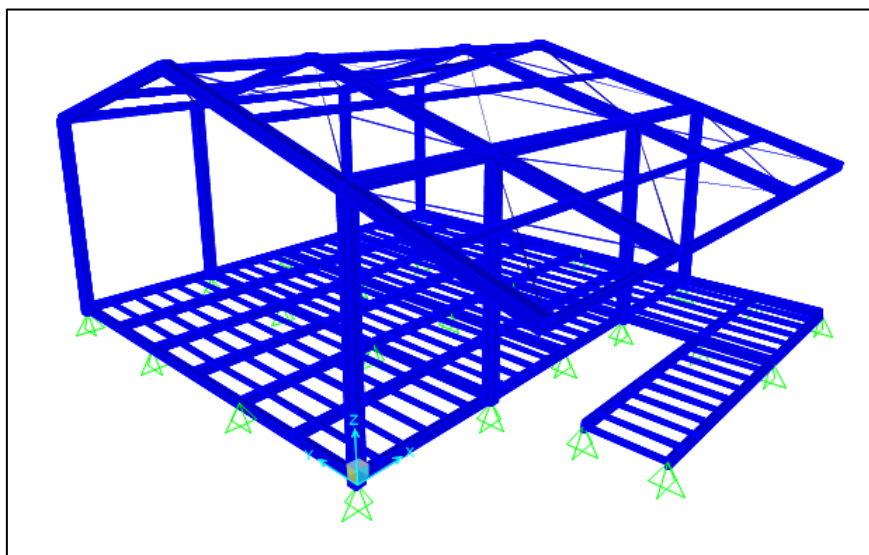


Figura 2.1 Modelo 3D

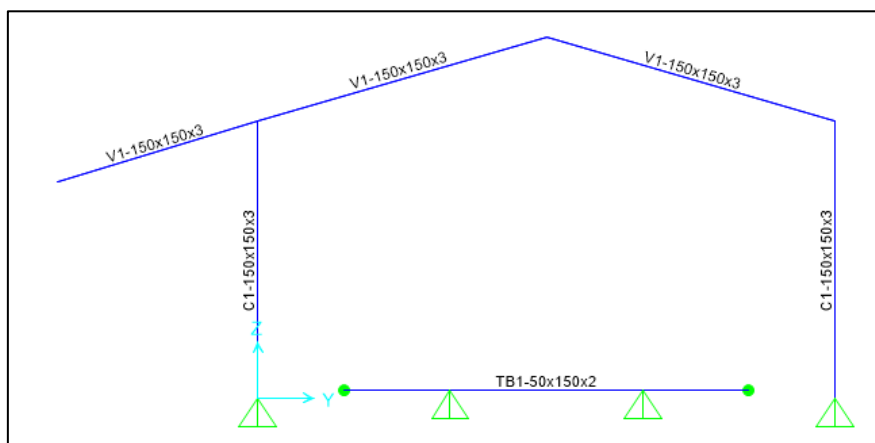


Figura 2.2 Elevación pórticos principales

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

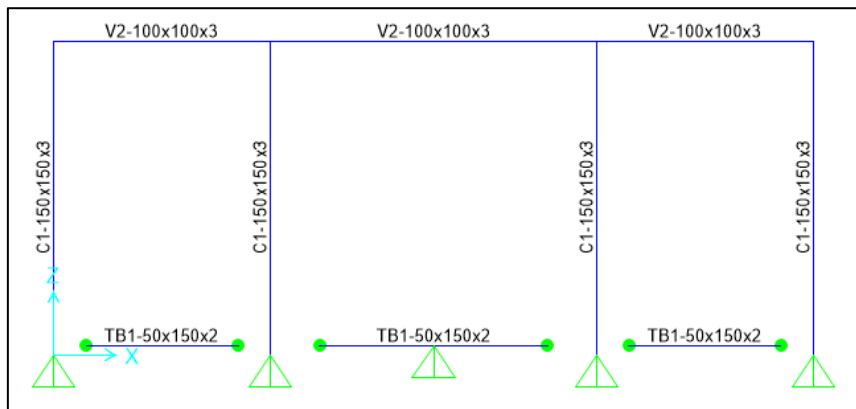


Figura 2.3 Elevación pórticos secundarios

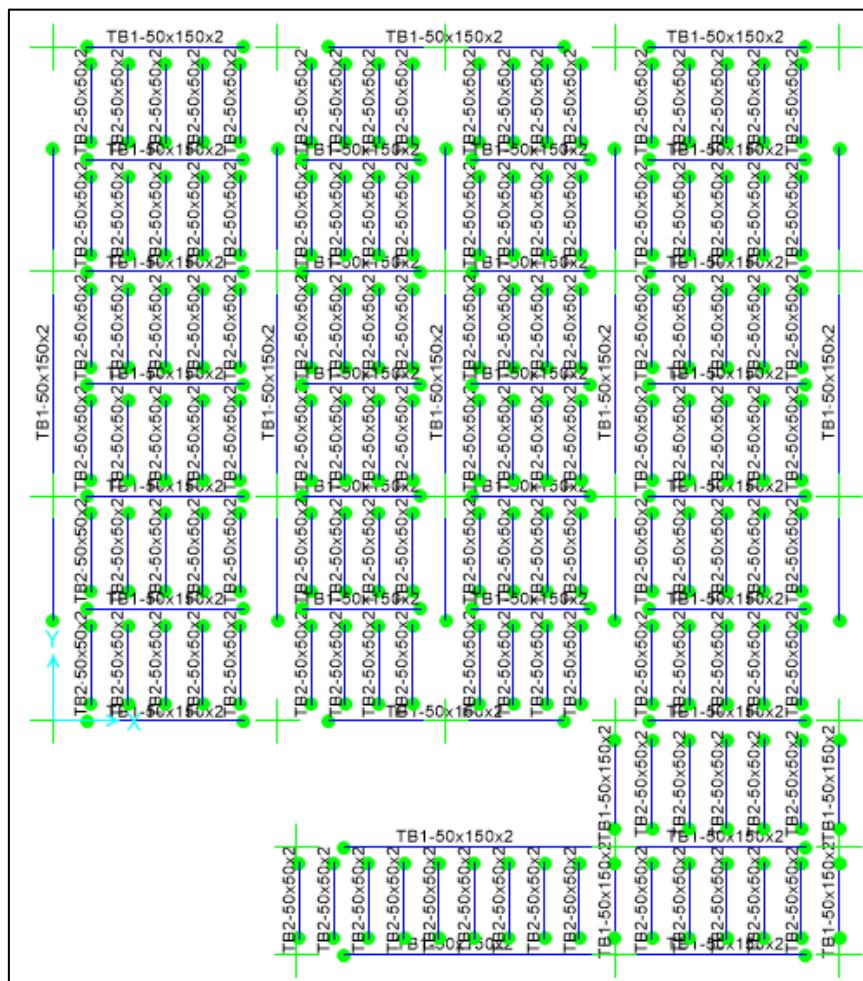


Figura 2.4 Planta de piso

2.1.1 DEFINICIÓN DE SECCIONES METÁLICAS

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Section Name: C1-150x150x3 Display Color:

Section Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions:

Outside depth (t3)	0.15
Outside width (t2)	0.15
Flange thickness (tf)	3.000E-03
Web thickness (tw)	3.000E-03

Material: A500GrA

Property Modifiers: [Set Modifiers...](#)

Section:

Properties: [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Columna tubular cuadrada C1 150x150x3mm

Section Name: V1-150x150x3 Display Color:

Section Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions:

Outside depth (t3)	0.15
Outside width (t2)	0.15
Flange thickness (tf)	3.000E-03
Web thickness (tw)	3.000E-03

Material: A500GrA

Property Modifiers: [Set Modifiers...](#)

Section:

Properties: [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Viga V1 150x150x3mm

Section Name: V2-100x100x3 Display Color:

Section Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions:

Outside depth (t3)	0.1
Outside width (t2)	0.1
Flange thickness (tf)	3.000E-03
Web thickness (tw)	3.000E-03

Material: A500GrA

Property Modifiers: [Set Modifiers...](#)

Section:

Properties: [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Viga V2 100x100x3mm

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Section Name: VT1-50x100x2 Display Color:

Section Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.1
Outside width (t2)	0.05
Flange thickness (tf)	2.000E-03
Web thickness (tw)	2.000E-03

Material: A500GrA

Property Modifiers: [Set Modifiers...](#)

Section:

Properties: [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Vigueta VT1 50x100x2mm

Section Name: TB1-50x150x2 Display Color:

Section Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.15
Outside width (t2)	0.05
Flange thickness (tf)	2.000E-03
Web thickness (tw)	2.000E-03

Material: A500GrA

Property Modifiers: [Set Modifiers...](#)

Section:

Properties: [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Viga de piso TB1 50x150x2mm

Section Name: TB2-50x50x2 Display Color:

Section Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.05
Outside width (t2)	0.05
Flange thickness (tf)	2.000E-03
Web thickness (tw)	2.000E-03

Material: A500GrA

Property Modifiers: [Set Modifiers...](#)

Section:

Properties: [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Vigueta de piso TB2 50x50x2mm

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

2.2 METRADO DE CARGAS

2.2.1 CARGA MUERTA (D)

Los elementos modelados tienen su peso específico como una propiedad del material, con excepción de lo siguiente:

Planta de piso:

Estructura de piso y tabiquería	35.00 Kg/m ²
---------------------------------	-------------------------

Planta de techo:

Cobertura	10.00 Kg/m ²
Instalaciones	5.00 Kg/m ²

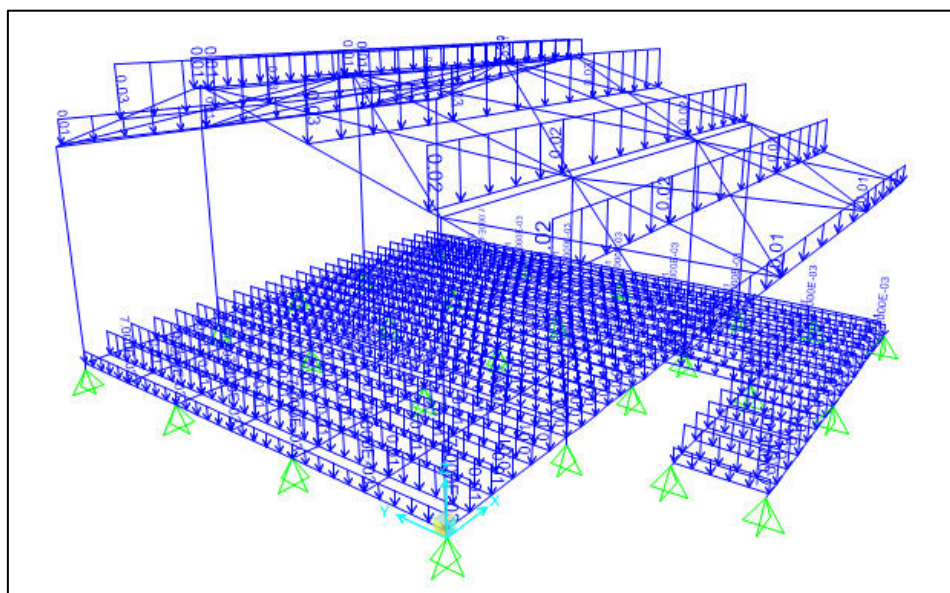


Figura 2.5 Carga muerta asignada

2.2.2 CARGA VIVA (L y Lr)

Planta de piso (L):

S/C aula:	250.00 Kg/m ²
S/C corredor:	400.00 Kg/m ²

Planta de techos (Lr):

S/C:	30.00 Kg/m ²
------	-------------------------


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

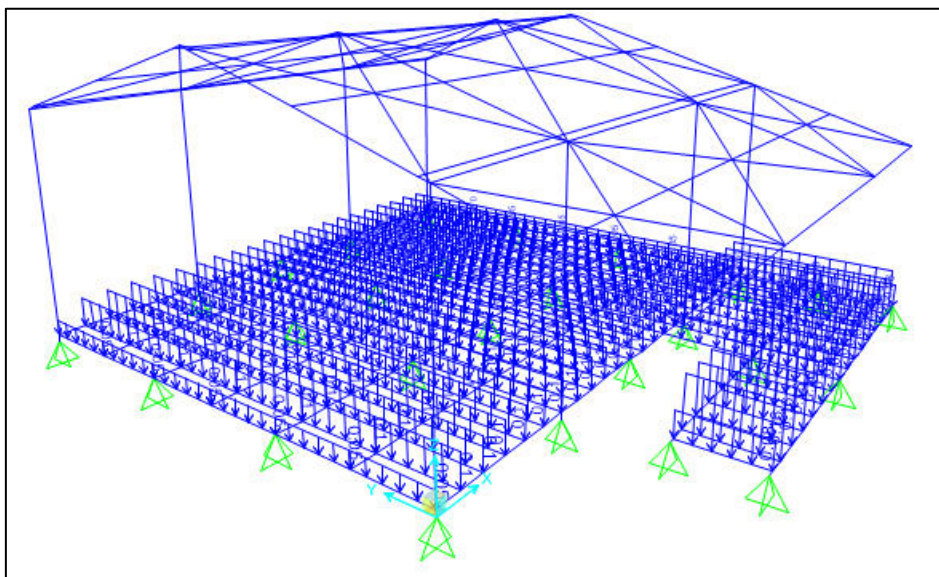


Figura 2.6 Carga viva de piso

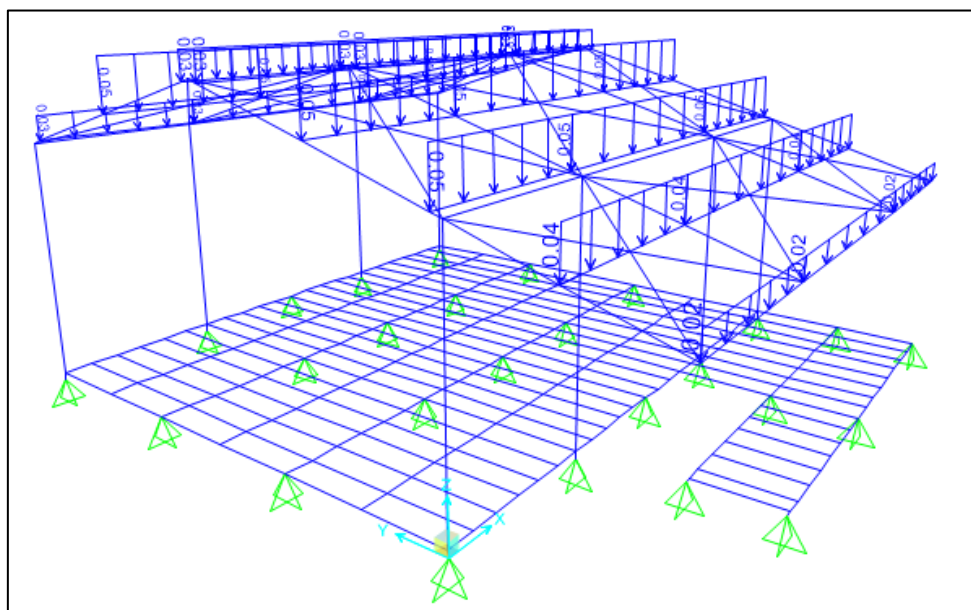


Figura 2.7 Carga viva de techo

2.2.3 CARGAS DE VIENTO (W)

Se consideraron 6 casos para cargas siendo:

- W1: Viento contra superficie vertical.
- W2: Viento barlovento presión sobre techo.
- W3: Viento barlovento succión sobre techo.
- W4: Viento sotavento succión sobre techo.
- W5: Viento contra tímpano para las superficies verticales.
- W6: Viento contra tímpano para las superficies laterales y techo.


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Asimismo, se consideró la velocidad básica del viento $V_h=120\text{km/h}$ considerando como nivel 0 el nivel del terreno natural.

Considerando la poca altura de la edificación se aplicó el cálculo de la velocidad del viento para alturas menores a la altura de columna respecto al ± 0.00 y la velocidad del viento para las estructuras de techo.

$$V_h = V(h/10)^{0,22}$$

donde:

V_h : velocidad de diseño en la altura h en Km/h
 V : velocidad de diseño hasta 10 m de altura en Km/h
 h : altura sobre el terreno en metros

De lo indicado se trabajó:

Para acción del viento sobre columnas ($h=3.70\text{m}$)

$V = 96 \text{ km/h}$

Para acción del viento sobre techo ($h=4.30\text{m}$)

$V = 100 \text{ km/h}$

Las presiones y succiones se definieron de acuerdo a Norma en base a:

$$P_h = 0,005 \ C \ V_h^2$$

donde:

P_h : presión o succión del viento a una altura h en Kg/m^2
 C : factor de forma adimensional indicado en la Tabla 3.7.4
 V_h : velocidad de diseño a la altura h , en Km/h definida en 3.7.3

Y los valores de C de acuerdo a la tabla 3.7.4:


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

TABLA 3.7.4
FACTORES DE FORMA (C) *

CONSTRUCCIÓN	BARLOVENTO	SOTAVENTO
Superficies verticales de edificios	+0,8	-0,6
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en el sentido del viento	+1,5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0,7	
Tanques de agua, chimeneas, y otros de sección cuadrada o rectangular	+2,0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda 45°	±0,8	-0,5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0,3 -0,7	-0,6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0,7 -0,3	-0,6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0,8	-0,6
Superficies verticales ó inclinadas(planas ó curvas) paralelas a la dirección del viento	-0,7	-0,7

* El signo positivo indica presión y el negativo succión.

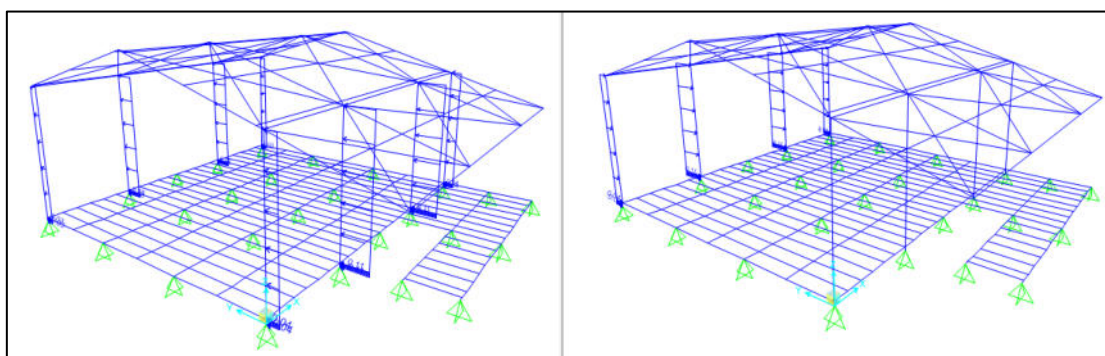


Figura 2.8 Carga de Viento W1 para cada sentido posible de viento

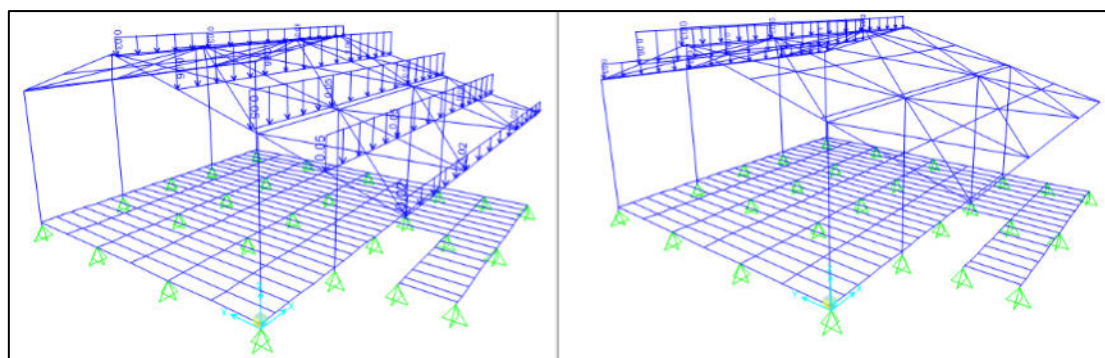


Figura 2.9 Carga de Viento W2 para cada sentido posible de viento

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

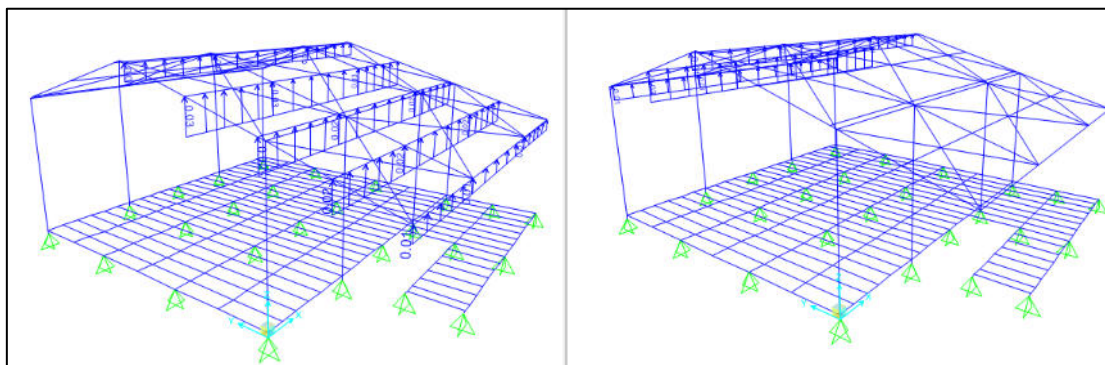


Figura 2.10 Carga de Viento W3 para cada sentido posible de viento

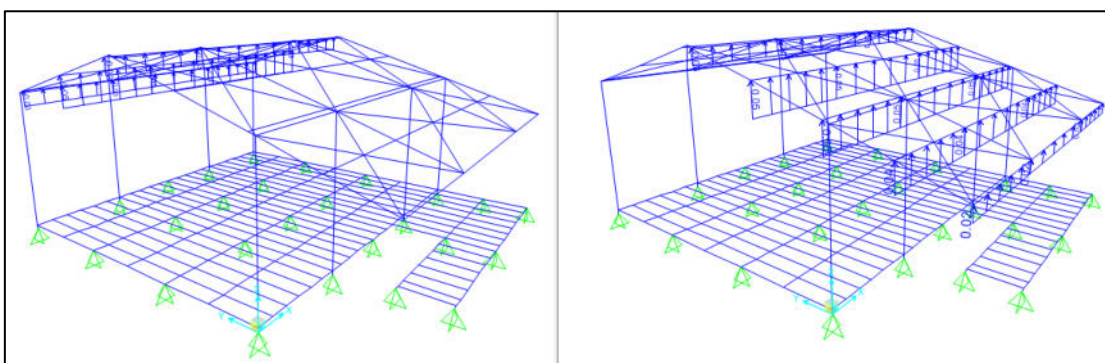


Figura 2.11 Carga de Viento W4 para cada sentido posible de viento

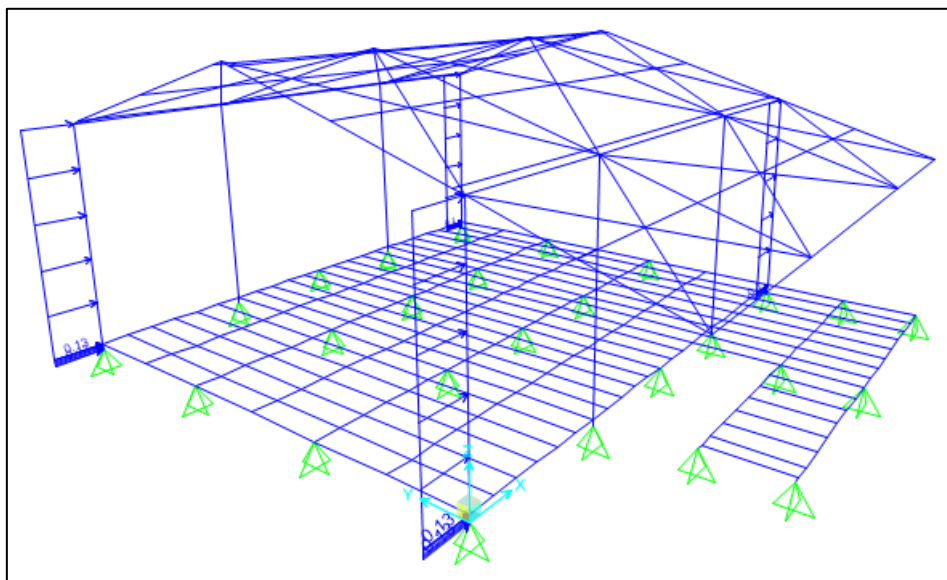


Figura 2.12 Carga de Viento W5

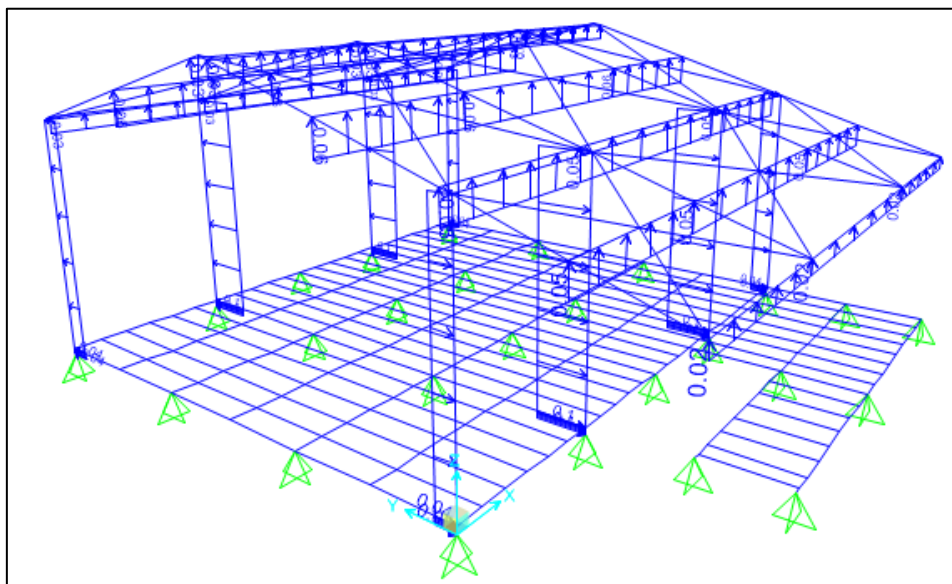


Figura 2.13 Carga de Viento W6

2.2.4 CARGA PRODUCIDA POR EL SISMO (E)

La evaluación de las cargas de sismo se realizó de acuerdo a lo indicado en la Norma de Diseño Sismorresistente E-030.

Los parámetros y la nomenclatura a utilizarse para la evaluación de las fuerzas sísmicas son los siguientes:

- Factor de Zona: $Z = 0.45g$
- Factor de Suelo: $S = 1.10$
- Período que define la plataforma del espectro: $T_p = 1.00''$
- Periodo de inicio de C con desplazamiento constante: $T_I = 1.60''$
- Factor de Uso: $U = 1.50$
- Factor de Amplificación sísmica: $C =$ de acuerdo al valor del periodo T de la estructura

Los parámetros indicados corresponden a la zona más crítica donde se podría ejecutar uno de los módulos.

Tomando los parámetros sísmicos podemos calcular la fracción en función del peso de la estructura (P), que será aplicado como carga horizontal de sismo.

La norma NTE-E030 nos da la siguiente expresión para evaluar la fuerza sísmica horizontal:

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \times P$$

El coeficiente de reducción empleado en cada dirección es de:


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Rx = 4.00 (OMF) regular

Ry = 4.00 (OMF) regular

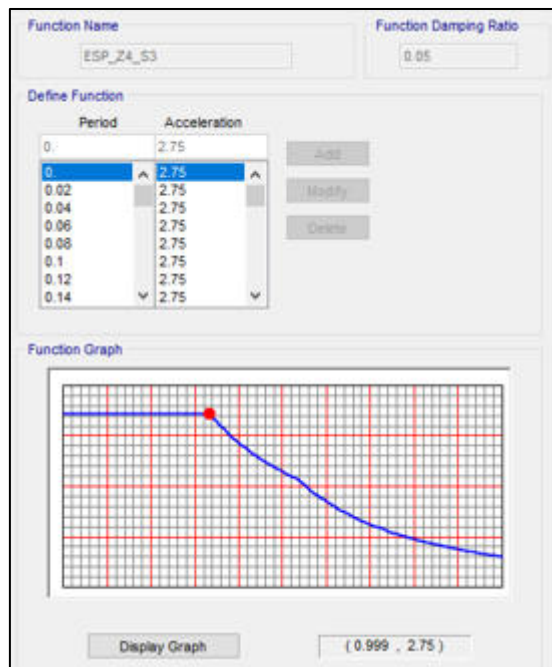


Figura 2.14 Espectro Sísmico

Mass Source Name: MSSSRC1

Mass Source

☐ Element Self Mass and Additional Mass

☒ Specified Load Patterns

Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
DEAD	1
DEAD	1
LIVE PISO	0.5
LIVE TECHO	0.25

Figura 2.15 Masas asignadas para análisis dinámico

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Figura 2.16 Caso respuesta espectral Sismo Sx

Figura 2.17 Caso respuesta espectral Sismo Sy

2.3 COMBINACIONES (LRFD)

Agrupaciones de casos de viento:

$$WA = W1+W2+W4$$

$$WB = W1+W3+W4$$

$$WC = W5+W6$$

$$WD = W1B+W2B+W4B$$

$$WE = W1B+W3B+W4B$$

Combinaciones de diseño

$$\text{Comb1} = 1.4D$$

$$\text{Comb2} = 1.2D + 1.6L + 0.5Lr$$

$$\text{Comb3} = 1.2D + 1.6Lr + 0.5L$$

$$\text{Comb4} = 1.2D + 1.6Lr + 0.8W$$


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

$$\begin{aligned}\text{Comb5} &= 1.2D + 1.3W + 0.5Lr + 0.5L \\ \text{Comb6} &= 0.9 D + 1.3W \\ \text{Comb7} &= 0.9 D + EX \\ \text{Comb8} &= 0.9 D + EY\end{aligned}$$

Combinaciones mayoradas válidas para el diseño por resistencia (LRFD) según la Norma Peruana E- 090 y el AISC. Para los casos de viento se repiten las combinaciones para los diferentes casos de viento WA al WE.

2.4 DISEÑO

Con las combinaciones de diseño y con las cargas ya ingresadas, se procedió al diseño de la estructura.

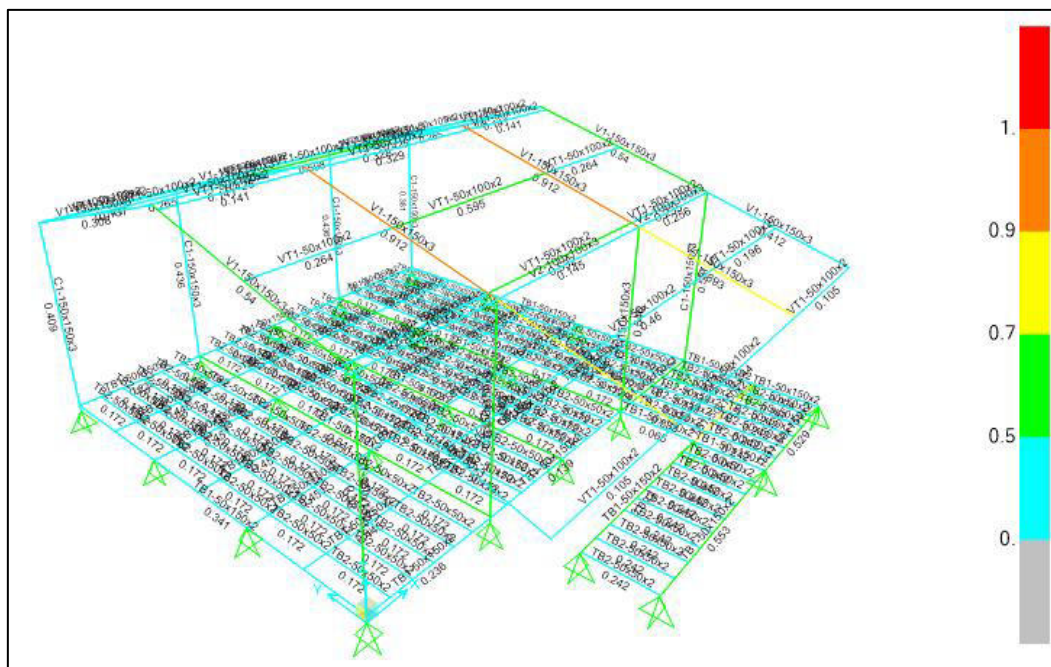


Figura 2.18 Ratio demanda/capacidad de Estructura 3D

A continuación, se muestra el detalle de diseño para los elementos más esforzados de cada tipo:

2.4.1 ELEMENTOS MÁS ESFORZADOS



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File									
Combo : 1.2D+EK+0.5L									Units
Units : Tonf, m, C									Tonf, m, C
Frame : 13	Design Sect: C1-150x150x3								
X Mid : 8.400	Design Type: Column								
Y Mid : 0.000	Frame Type : Moment Resisting Frame								
Z Mid : 1.725	Sect Class : Slender								
Length : 3.450	Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3								
Loc : 0.100	RLLF : 1.000								
Area : 0.002	SMajor : 8.474E-05	rMajor : 0.060	AVMajor: 9.000E-04						
IMajor : 6.356E-06	SMInor : 8.474E-05	rMinor : 0.060	AVMinor: 9.000E-04						
IMInor : 6.356E-06	ZMajor : 9.725E-05	E : 20389019.158							
Ixy : 0.000	ZMinor : 9.725E-05	Fy : 27000.000							
STRESS CHECK FORCES & MOMENTS									
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu			
0.100	-0.981	0.400	-0.255	-4.001	2.546	0.000			
PMI DEMAND/CAPACITY RATIO									
Governing	Total	P	MMajor	Mminor	Ratio	Status			
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check			
(H1-lb)	0.587	= 0.025	+ 0.341	+ 0.220	0.950	OK			
AXIAL FORCE DESIGN									
	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt						
	Force	Capacity	Capacity						
Axial	-0.981	19.275	42.865						
MOMENT DESIGN									
	Mu	phi*Mn	Cm	B1	B2	K	L	Cb	
	Moment	Capacity	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	
Major Moment	0.400	1.174	1.000	1.038	1.000	2.000	1.000	1.439	
Minor Moment	-0.259	1.174	1.000	1.038	1.000	2.000	1.000		
SHEAR DESIGN									
	Vu	phi*Vn	Stress	Status	Tu				
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion				
Major Shear	4.001	13.122	0.305	OK	0.000				
Minor Shear	2.546	13.122	0.194	OK	0.000				

Figura 2.19 Detalle diseño columna C1 150x150x3mm

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File

Combo : 1.2D+1.6Lr+0.8WA

Units : Tonf, m, C

Units

Tonf, m, C

Frame : 69

Design Sect: V1-150x150x3

X Mid : 2.400

Design Type: Brace

Y Mid : 1.800

Frame Type : Moment Resisting Frame

Z Mid : 3.975

Sect Class : Slender

Length : 3.750

Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3

Loc : 0.000

RLLF : 1.000

Area : 0.002

SMajor : 8.474E-05

rMajor : 0.060

AVMajor: 9.000E-04

IMajor : 6.356E-06

SMInor : 8.474E-05

rMinor : 0.060

AVMinor: 9.000E-04

IMInor : 6.356E-06

ZMajor : 9.725E-05

E : 20389019.158

Ixy : 0.000

ZMinor : 9.725E-05

Fy : 27000.000

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location

Pu

Mu33

Mu22

Vu2

Vu3

Tu

0.000

-0.642

-1.052

-0.005

-1.069

-0.014

0.001

PMI DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing

Total

P

MMajor

MMinor

Ratio

Status

Equation

Ratio

Ratio

Ratio

Limit

Check

(H1-lb)

0.912

=

0.011

+

0.895

+

0.005

0.950

OK

AXIAL FORCE DESIGN

Pu

phi*Pnc

phi*Pnt

Force

Capacity

Capacity

Axial

-0.642

27.952

42.865

MOMENT DESIGN

Mu

phi*Mn

Cm

B1

B2

K

L

Cb

Moment

Capacity

Factor

Factor

Factor

Factor

Factor

Major Moment

-1.052

1.174

0.850

1.000

1.000

1.300

1.000

2.452

Minor Moment

-0.005

1.174

0.850

1.000

1.000

1.000

1.000

SHEAR DESIGN

Vu

phi*Vn

Stress

Status

Tu

Force

Capacity

Ratio

Check

Torsion

Major Shear

1.069

13.122

0.081

OK

0.000

Minor Shear

0.014

13.122

0.001

OK

0.000

Figura 2.20 Detalle diseño Viga V1 150x150x3mm


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File

Combo : 1.2D+EK+0.5L
Units : Tonf, m, C

UnitsTonf, m, C

Frame : 17
X Mid : 1.200
Y Mid : 0.000
Z Mid : 3.450
Length : 2.400
Loc : 0.000

Design Sect: V2-100x100x3
Design Type: Beam
Frame Type : Moment Resisting Frame
Sect Class : Non-Compact
Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3
RLLF : 1.000

Area : 0.001
IMajor : 1.827E-06
IMInor : 1.827E-06
Ixy : 0.000

SMajor : 3.654E-05
SMInor : 3.654E-05
EMajor : 4.236E-05
EMInor : 4.236E-05

rMajor : 0.040
rMinor : 0.040
E : 20389019.158
Fy : 27000.000

AVMajor: 6.000E-04
AVMinor: 6.000E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location

Pu

Mu33

Mu22

Vu2

Vu3

Tu

0.000

-0.022

-0.214

0.038

0.155

-0.022

-0.003

PMI DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing
Equation
(H1-lb)

Total
Ratio

P
Ratio

MMajor
Ratio

MMinor
Ratio

Ratio
Limit

Status
Check

0.256

=

0.000

+

0.217

+

0.038

0.950

OK

AXIAL FORCE DESIGN

Axial

Pu
Force

phi*Pnc
Capacity

phi*Pnt
Capacity

-0.022

18.857

28.295

MOMENT DESIGN

Major Moment

Minor Moment

Mu
Moment

phi*Mn
Capacity

Cm
Factor

B1
Factor

B2
Factor

K
Factor

L
Factor

Cb
Factor

-0.214

0.984

0.850

1.000

1.000

1.300

1.000

2.082

0.038

0.984

0.844

1.000

1.000

1.000

1.000

SHEAR DESIGN

Major Shear

Minor Shear

Vu
Force

phi*Vn
Capacity

Stress
Ratio

Status
Check

Tu
Torsion

0.179

8.748

0.020

OK

0.000

0.029

8.748

0.003

OK

0.000

Figura 2.21 Detalle diseño Viga V2 100x100x3mm

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File

Combo : 1.2D+1.6Lr+0.8WA

Units : Tonf, m, C

Units Tonf, m, C

Frame : 40

Design Sect: VT1-50x100x2

X Mid : 4.200

Design Type: Beam

Y Mid : 1.800

Frame Type : Moment Resisting Frame

Z Mid : 3.975

Sect Class : Slender

Length : 3.600

Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3

Loc : 1.800

RLLF : 1.000

Area : 5.940E-04

SMajor : 1.550E-05

rMajor : 0.036

AVMajor: 4.000E-04

IMajor : 0.000

SMInor : 1.052E-05

rMinor : 0.021

AVMinor: 2.000E-04

IMInor : 0.000

ZMajor : 1.902E-05

E : 20389019.158

Ixy : 0.000

ZMinor : 1.172E-05

Fy : 27000.000

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location Pu Mu33 Mu22 Vu2 Vu3 Tu

1.800 -0.005 0.275 0.000 0.000 0.000 0.000

PMI DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Total P MMajor MMinor Ratio Status

Equation Ratio Ratio Ratio Ratio Limit Check

(H1-lb) 0.595 = 0.000 + 0.594 + 0.000 0.950 OK

AXIAL FORCE DESIGN

Pu phi*Pnc phi*Pnt

Force Capacity Capacity

Axial -0.005 3.044 14.191

MOMENT DESIGN

Mu phi*Mn Cm B1 B2 K L Cb

Moment Capacity Factor Factor Factor Factor Factor Factor

Major Moment 0.275 0.462 1.000 1.000 1.000 1.000 1.136

Minor Moment 0.000 0.146 1.000 1.001 1.000 1.000

SHEAR DESIGN

Vu phi*Vn Stress Status Tu

Force Capacity Ratio Check Torsion

Major Shear 0.000 5.832 0.000 OK 0.000

Minor Shear 0.000 2.916 0.000 OK 0.000

Figura 2.22 Detalle diseño Vigueta VT1 50x100x2mm


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93									
File									
Combo : 1.2D+1.6L+0.5Lr						Units		Tonf, m, C	
Units : Tonf, m, C									
Frame : 86	Design Sect: TB1-50x150x2								
X Mid : 7.200	Design Type: Beam								
Y Mid : -1.350	Frame Type : Moment Resisting Frame								
Z Mid : 0.100	Sect Class : Slender								
Length : 2.400	Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3								
Loc : 0.000	RLLF : 1.000								
Area : 7.840E-04	SMajor : 2.844E-05	rMajor : 0.052	AVMajor: 6.000E-04						
IMajor : 2.133E-06	SMInor : 1.513E-05	rMInor : 0.022	AVMInor: 2.000E-04						
IMInor : 0.000	ZMajor : 3.612E-05	E : 20389019.158							
Ixy : 0.000	ZMInor : 1.652E-05	Fy : 27000.000							
STRESS CHECK FORCES & MOMENTS									
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu			
0.000	0.000	-0.626	0.000	-1.135	0.000	0.000			
PRM DEMAND/CAPACITY RATIO									
Governing	Total	P	MMajor	MMInor	Ratio	Status			
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check			
(H1-lb)	0.713	= 0.000	+ 0.713	+ 0.000	0.950	OK			
AXIAL FORCE DESIGN									
	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt						
	Force	Capacity	Capacity						
Axial	0.000	15.976	19.051						
MOMENT DESIGN									
	Mu	phi*Mn	Cm	B1	B2	K	L	Cb	
	Moment	Capacity	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	
Major Moment	-0.626	0.878	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.004	
Minor Moment	0.000	0.210	1.000	1.000	1.000	1.000	0.001		
SHEAR DESIGN									
	Vu	phi*Vn	Stress	Status	Tu				
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion				
Major Shear	1.135	8.086	0.140	OK	0.000				
Minor Shear	0.000	2.916	0.000	OK	0.000				

Figura 2.23 Detalle diseño Viga de Piso TB1 50x150x2mm

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93									
File									
Combo : 1.2D+1.6L+0.5Lr						Units		Tonf, m, C	
Units : Tonf, m, C									
Frame	: 239	Design Sect: TB2-50x50x2							
X Mid	: 6.800	Design Type: Beam							
Y Mid	: -0.675	Frame Type : Moment Resisting Frame							
Z Mid	: 0.100	Sect Class : Compact							
Length	: 1.350	Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3							
Loc	: 0.900	RLLF : 1.000							
Area	: 3.840E-04	SMajor	: 5.908E-06	rMajor	: 0.020	AVMajor	: 2.000E-04		
IMajor	: 0.000	SMInor	: 5.908E-06	rMInor	: 0.020	AVMInor	: 2.000E-04		
IMInor	: 0.000	ZMajor	: 6.916E-06	E	: 20389019.158				
Ixy	: 0.000	ZMInor	: 6.916E-06	Fy	: 27000.000				
STRESS CHECK FORCES & MOMENTS									
Location		Pu		Mu33		Mu22		Vu2	
0.900		0.000		0.056		0.000		0.062	
								Vu3	
								0.000	
									Tu
									0.001
PRM DEMAND/CAPACITY RATIO									
Governing	Total		P		MMajor		MMInor		Ratio
Equation	Ratio		Ratio		Ratio		Ratio		Status
(H1-lb)	0.333	=	0.000	+	0.333	+	0.000		0.950
									OK
AXIAL FORCE DESIGN									
	Pu	phi*Pnc		phi*Pnt					
	Force	Capacity		Capacity					
Axial	0.000	6.754		9.331					
MOMENT DESIGN									
	Mu	phi*Mn		Cm	B1	B2	K	L	Cb
	Moment	Capacity		Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
Major Moment	0.056	0.168		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Minor Moment	0.000	0.168		1.000	1.000	1.000	1.000	0.001	
SHEAR DESIGN									
	Vu	phi*Vn		Stress		Status		Tu	
	Force	Capacity		Ratio		Check		Torsion	
Major Shear	0.062	2.916		0.021		OK		0.000	
Minor Shear	0.000	2.916		0.000		OK		0.000	

Figura 2.24 Detalle diseño Vigueta de Piso TB2 50x50x2mm

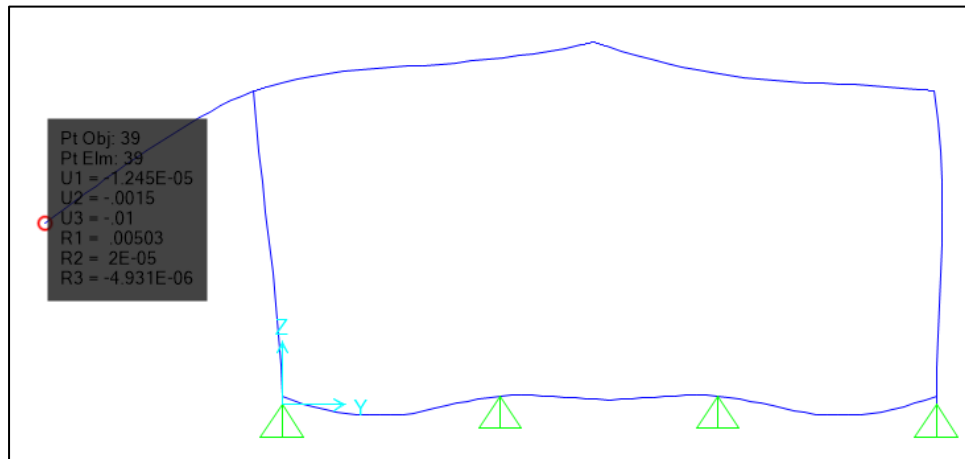

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



2.5 DEFORMACIONES

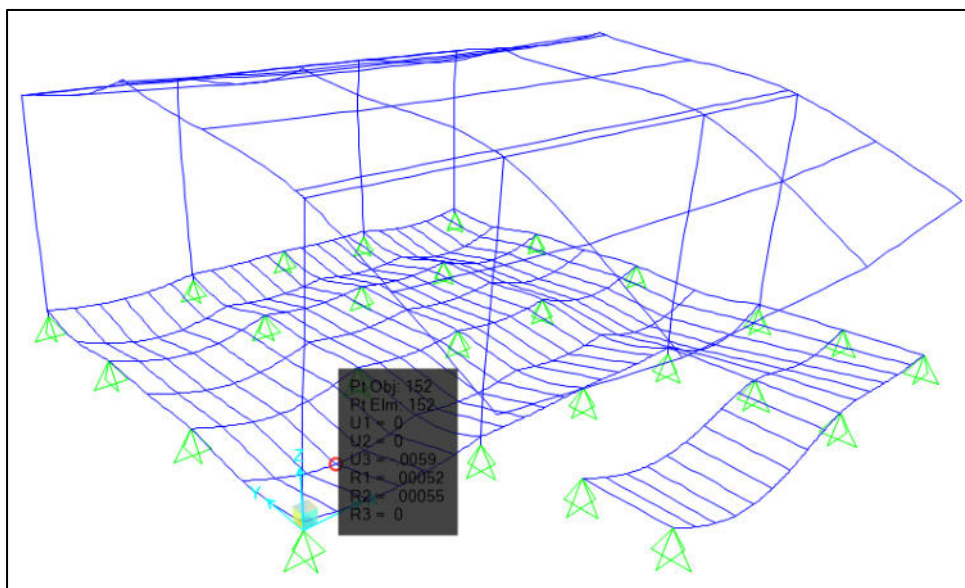
2.5.1 DEFORMACIONES POR CARGAS DE GRAVEDAD (D+L)

Pórtico más cargado



Deformación D+L = 1.00cm = $L/522 < L/240$ OK!

Viga piso crítica



Deformación D+L = 0.59cm = $L/400 < L/360$ OK!


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



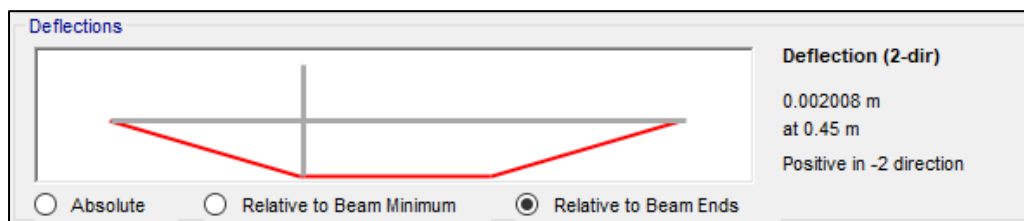
Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

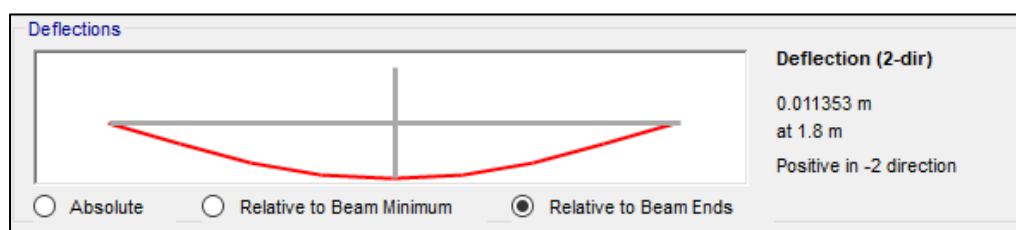
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Vigueta de piso crítica



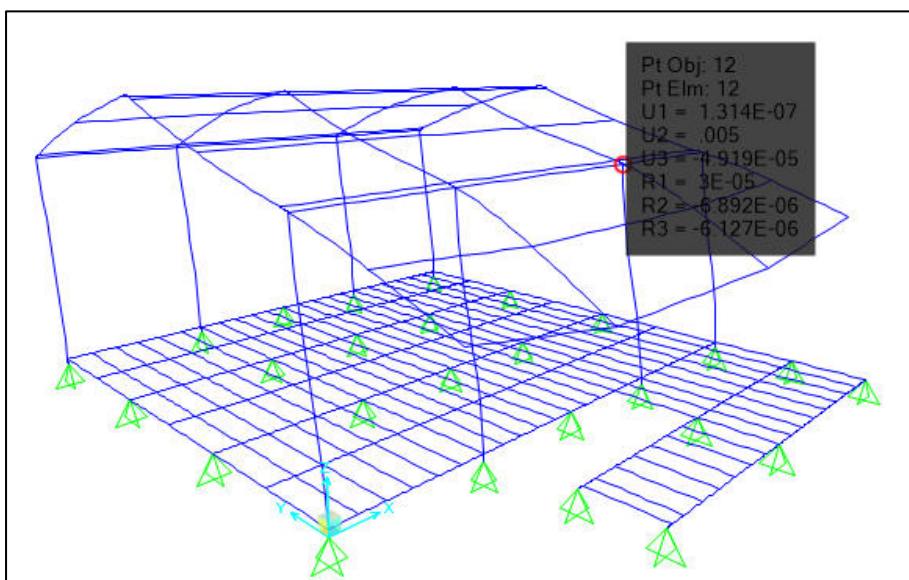
Deformación D+L = 0.20cm = $L/675 < L/360$ OK!

Vigueta de techo crítica



Deformación D+L = 1.13cm = $L/318 < L/200$ OK!

2.5.2 DEFORMACIONES POR CARGAS DE VIENTO (W)



Deformación Lateral por caso Viento WA


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



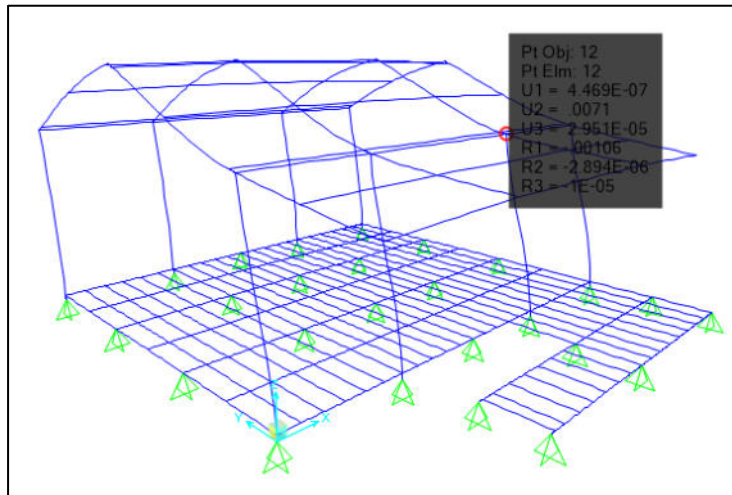
PERÚ

Ministerio
de Educación

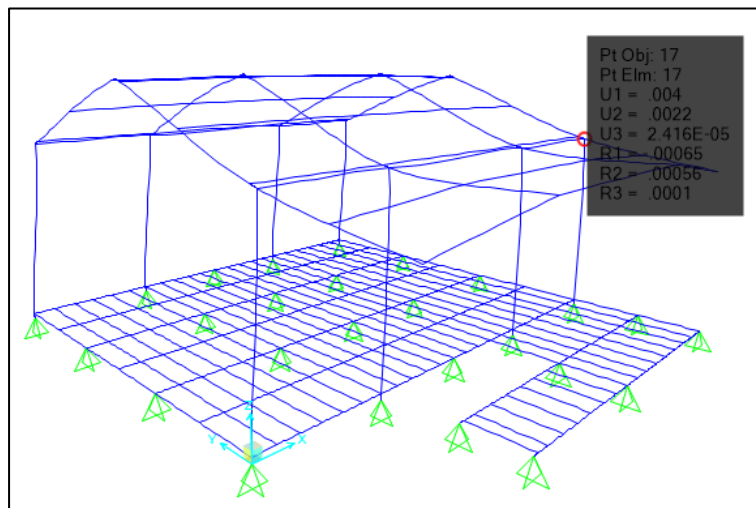
Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

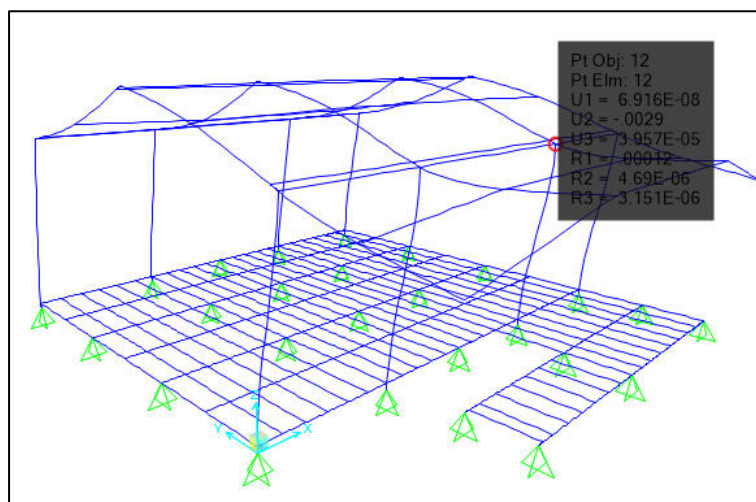
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Deformación por caso Viento WB



Deformación por caso Viento WC



Deformación por caso Viento WD


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



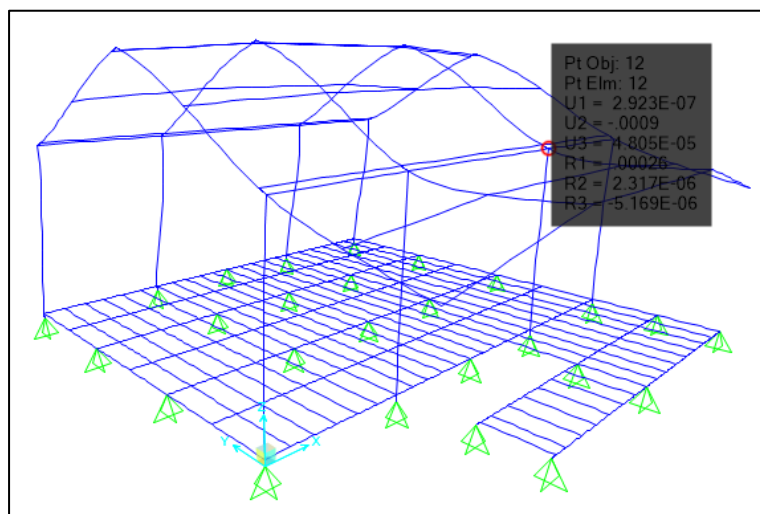
PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Deformación por caso Viento WE

Deformación WA = 0.50cm = $H/670 < H/100$ OK!

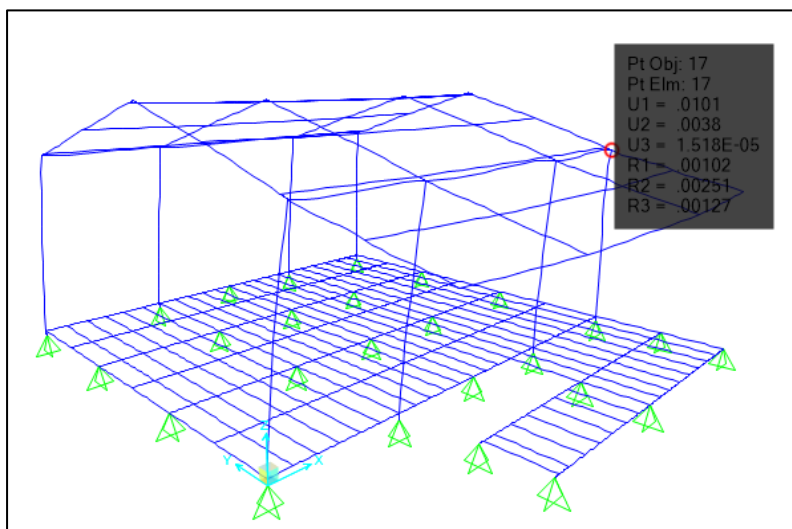
Deformación WB = 0.71cm = $H/471 < H/100$ OK!

Deformación WC = 0.40cm = $H/838 < H/100$ OK!

Deformación WD = 0.29cm = $H/1155 < H/100$ OK!

Deformación WE = 0.09cm = $H/3722 < H/100$ OK!

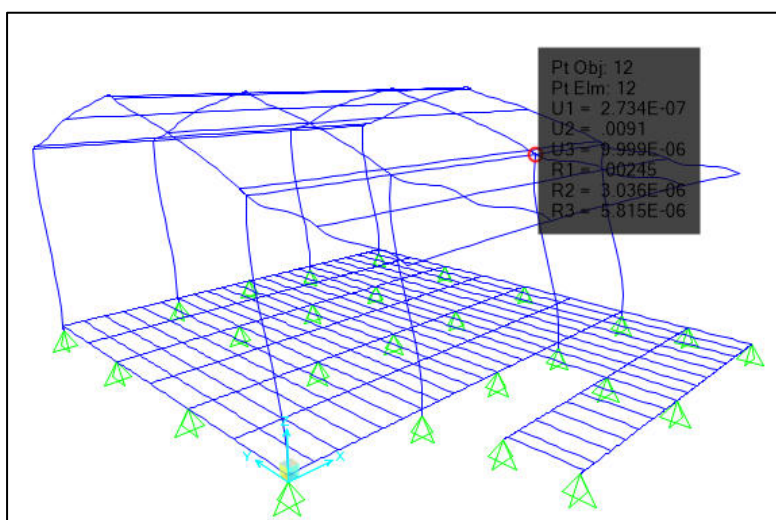
2.5.3 DEFORMACIONES POR SISMO (E)



Deformación Lateral por caso Sismo X


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Deformación Lateral por caso Sismo Y

Deformación $S_x = 0.0101 \times 0.75 \times 4 \times 100 = 3.03 \text{ cm}$ deriva $x = 0.0090 < 0.010$ OK!

Deformación $S_y = 0.0091 \times 0.75 \times 4 \times 100 = 2.73 \text{ cm}$ deriva $x = 0.0081 < 0.010$ OK!

2.6 DISEÑO DE APOYOS

El procedimiento para realizar el análisis de los podios ha sido obtener las fuerzas desde el software de modelamiento y diseño estructural para exportarlas a un programa de diseño de cimentaciones y para realizar el cálculo de esfuerzos admisibles sobre el terreno y el diseño en concreto armado de los mismos.

2.6.1 ASIGNACIÓN DE DATOS AL SOFTWARE DE CIMENTACIONES

Se ha considerado un valor de presión admisible de 1.00 kg/cm^2 para lo cual se ha asignado un valor de módulo de reacción del suelo de 2.00 kg/cm^3 . Estas características de suelo se han asumido para el caso más crítico que podría encontrarse.

a) Materiales


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

General Data

Material Name: CONC

Material Type: Concrete

Material Display Color: Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight

Weight per Unit Volume: 2.4E+00 Tonf/m3

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2200000 Tonf/m2

Poisson's Ratio, U: 0.15

Coefficient of Thermal Expansion, A: 9.9E-06 1/C

Shear Modulus, G: 956521.74 Tonf/m2

Other Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f'c: 2100 Tonf/m2

☐ Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Modulus of Rupture for Cracked Deflections

☒ Program Default (Based on Concrete Slab Design Code)

☐ User Specified:

Asignación de material concreto

b) Secciones de Concreto

General Data

Property Name: PODIO

Slab Material: CONC

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Analysis Property Data

Type: Footing

Thickness: 0.47 m

Asignación de Podio $h = 0.47$ m

c) Suelo de Cimentación:

General Data

Property Name: SOIL1

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show Notes...

Property

Subgrade Modulus (Compression Only): 2E+03 Tonf/m3

Nonlinear Option (Nonlinear Cases Only)

☐ None (Linear)

☐ Tension Only

☒ Compression Only

☐ Elasto-Plastic

Compression Stiffness:

Compression Strength:

Tension Stiffness:

Tension Strength:

JAVIER ANÍBAL
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

d) Combinación de Cargas en Servicio: La verificación de esfuerzos se realiza bajo cargas de servicio y de acuerdo a las combinaciones establecidas en la norma E020 Cargas, que se indican a continuación:

- (1) D
- (2) D + L
- (3) D + (W ó 0.70E)
- (4) $\alpha[D+L+(W \text{ ó } 0.70E)]$

Donde:

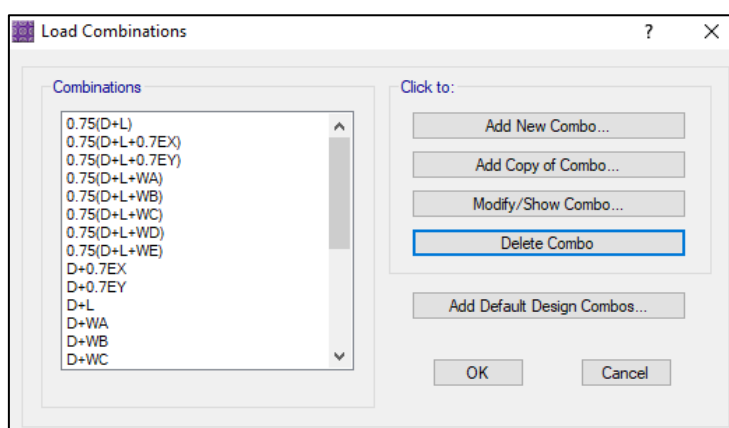
D = Carga muerta

L = Carga viva

W = Carga de viento

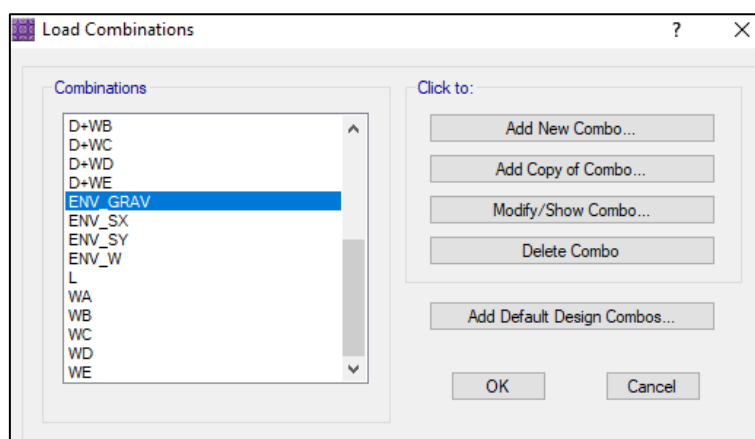
E = Carga de sismo

$\alpha = 0.75$



Asignación de las Combinaciones de Carga

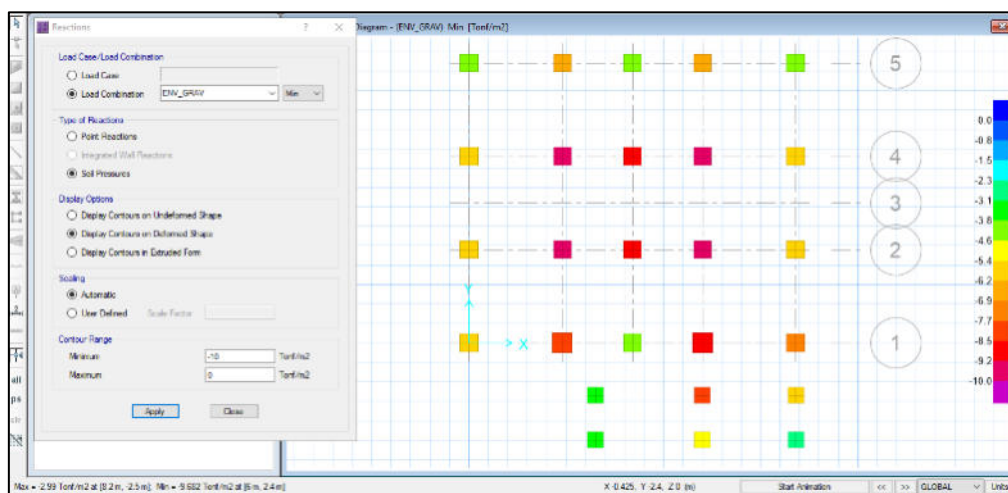
e) Para la verificación de esfuerzos, se procedió a agrupar las combinaciones de gravedad, sismo y viento en combinaciones tipo envolvente para obtener los esfuerzos en el terreno.



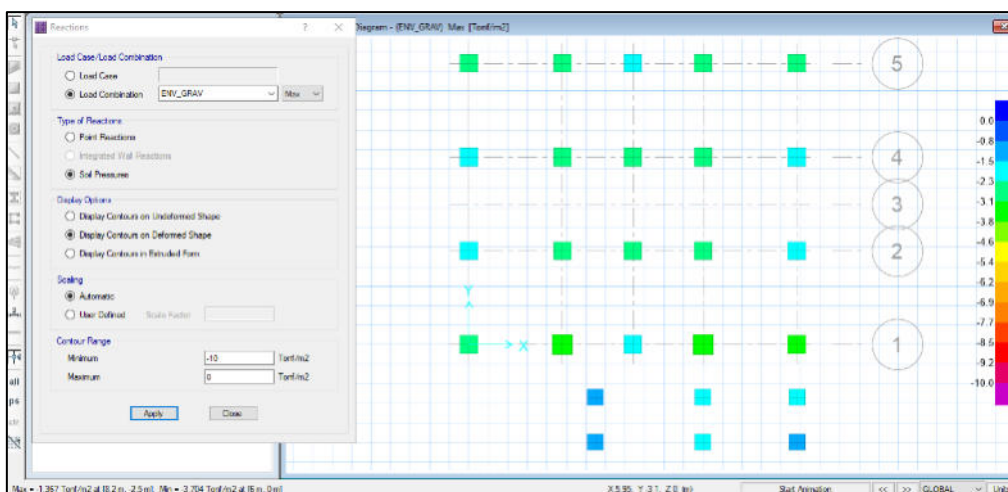

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

2.6.2 VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS SOBRE EL TERRENO



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Mínima Gravedad)



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Máxima Gravedad)

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

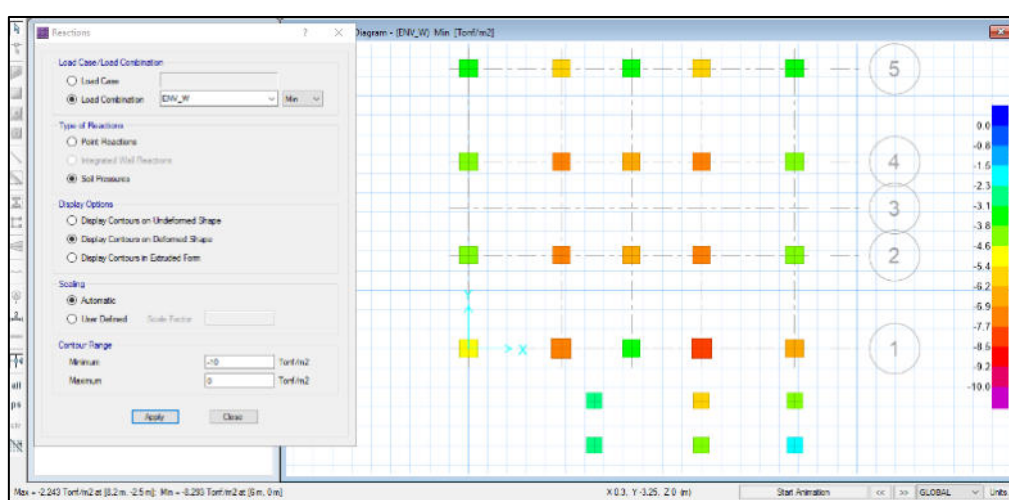


PERÚ
Ministerio
de Educación

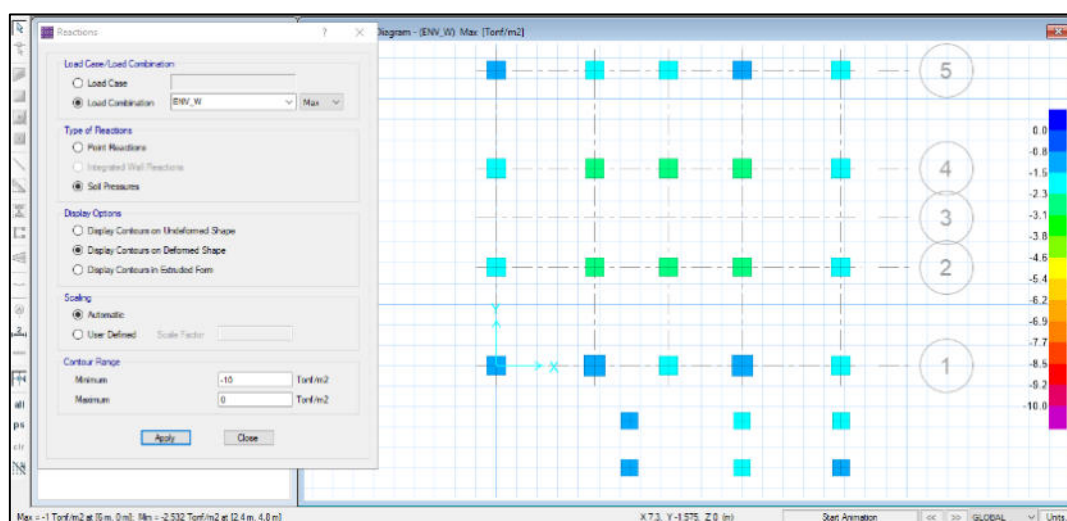
Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Mínima Viento)



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Máxima Viento)


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

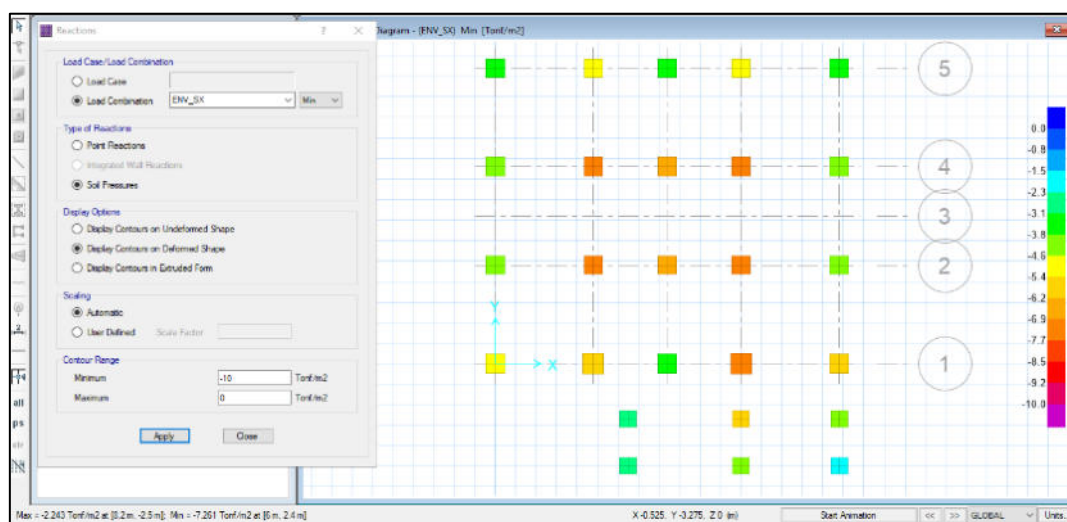


PERÚ
Ministerio
de Educación

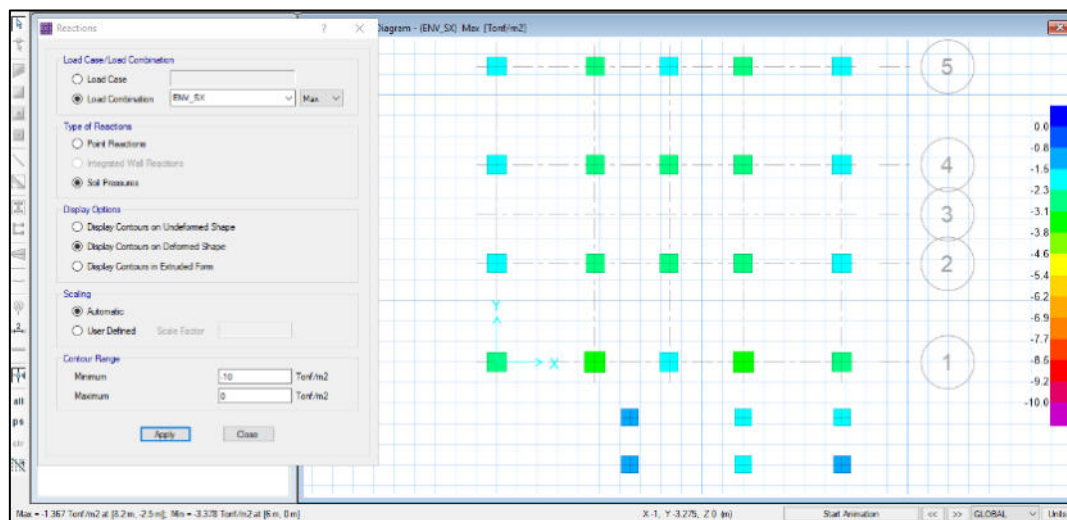
Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



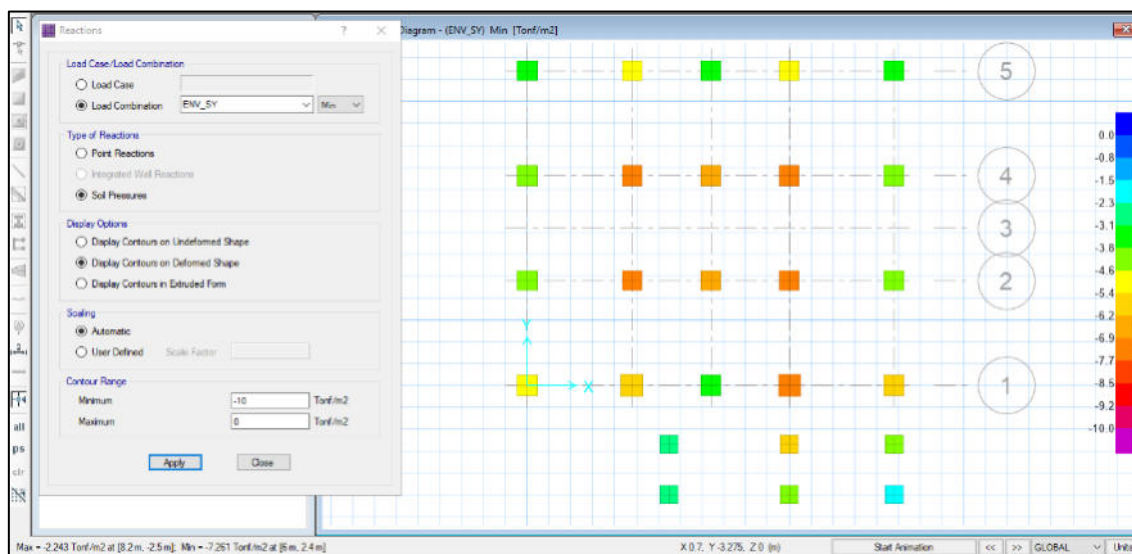
Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Mínima Sismo X)



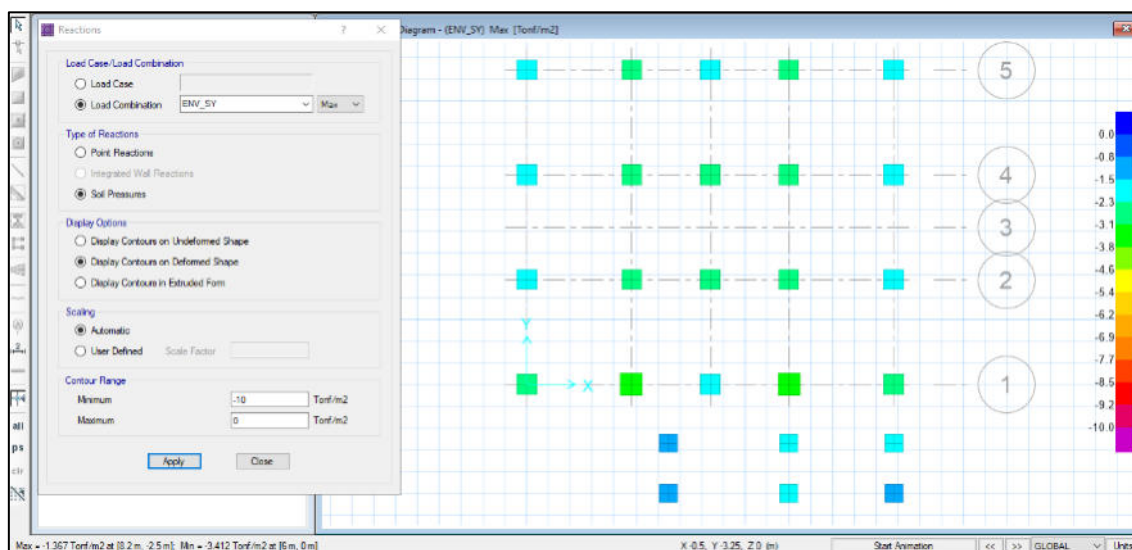
Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Máxima Sismo X)


JAVIER ANTONIO
VARGAS PERENCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Mínima Sismo Y)



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Máxima Sismo Y)

Se consideró que los podios para las columnas sean de dimensiones en planta 50x50cm, para los apoyos de la plataforma del aula 45x45cm y para la plataforma de ingreso 40x40cm.

Se verifica que en ningún caso de envolventes por cargas de gravedad se excede el valor de presión admisible de 1.00 kg/cm². Por otro lado, para cargas eventuales de viento o sismo, las envolventes muestran que la presión sobre el terreno no excede la presión admisible para carga eventuales de 1.20 kg/cm². Además, en ningún caso se producen tracciones sobre el terreno.

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

RELACION DE PLANOS	
E-01	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - CIMENTACIÓN Y DETALLES
E-02	PLANTAS Y ELEVACIONES
E-03	DETALLES DE CONEXIÓN
E-04	DETALLES DE CONEXIÓN

ESPECIFICACIONES GENERALES

1. ESTOS PLANOS DEBEN SER LEIDOS EN CONJUNTO CON TODOS LOS PLANOS DE LAS DISTINTAS ESPECIALIDADES.
2. ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS CUALQUIER DISCREPANCIA EN LOS PLANOS DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.
3. LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES NO DEBEN SER OBTENIDOS POR MEDICIÓN DIRECTA DE ESTOS PLANOS.
4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.
5. DURANTE LAS OBRAS, EL CONTRATISTA DEBE SER RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA, CONSULTAR PREVIAMENTE LAS ESPECIFICACIONES DE CADA MATERIAL.
6. LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS DE LAS EDICIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS RELEVANTES DEL PERÚ.

PROYECTO REALIZADO DE ACUERDO A:

NORMA TÉCNICA E.020 CARGAS
NORMA TÉCNICA E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE
NORMA TÉCNICA E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES
NORMA TÉCNICA E.060 CONCRETO ARMADO
NORMA TÉCNICA E.090 ESTRUCTURAS METÁLICAS

CARGAS DEL SISTEMA

CARGAS MUERTAS EN PLATAFORMA DE PISO
ESTRUCTURA DE PISO + TABIQUERÍA = 35kg/m²

CARGAS MUERTAS EN TECHO
COBERTURA = 10kg/m²
INSTALACIONES = 5kg/m²

CARGA VIVA EN PLATAFORMA DE PISO
SOBRE CARGA DE USO AULA = 250kg/m²
SOBRE CARGA DE USO INGRESO = 400kg/m²

CARGA VIVA EN TECHO
SOBRE CARGA DE USO = 30kg/m²

CARGA DE VIENTO
VELOCIDAD BÁSICA DE VIENTO = 120km/h

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN:

f_c = 210 kg/cm² (PODIOS DE APOYO)
f_c = 175 kg/cm² (RAMPA DE ACCESO)

RECUBRIMIENTOS:

ESTRUCTURAS VACIADAS CONTRA EL TERRENO 7cm
ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL TERRENO 4cm

CEMENTO:

SE USARÁ EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I
EN CASO SE ENCUENTRE EN SITIO UN TERRENO DE APARENTE AGRESIVIDAD DE SALES Y/O SULFATOS, SE USARÁ CEMENTO PORTLAND TIPO V E IGUALMENTE SE DEBERÁ COMUNICARÁ A LA ENTIDAD PARA LAS ACCIONES DEL CASO.

GENERAL:

LOS PODIOS Y RAMPAS SE PROYECTAN COMO ESTRUCTURAS DE CONCRETO SIMPLE.

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

Z = 0.45	U = 1.50	S = 1.10	C = 2.50	Tp = 1.00	Tl = 1.60
Rx = 4 PORTICOS DE ACERO ORDINARIOS RESISTENTES A MOMENTOS (OMF)					
Ry = 4 PORTICOS DE ACERO ORDINARIOS RESISTENTES A MOMENTOS (OMF)					
	DESPLAZAMIENTO MAXIMO DEL ULTIMO NIVEL	MAX. DESPLAZAMIENTO RELATIVO DE ENTREPISO OBTENIDO DEL ANALISIS	LIMITE MAXIMO DE DESPLAZAMIENTO RELATIVO DE ENTREPISO (E.030)		
X	3.03 cm	0.009	0.010		
Y	2.73 cm	0.0081	0.010		
PERIODO FUNDAMENTAL DE LA ESTRUCTURA Tx=0.291seg					
PERIODO FUNDAMENTAL DE LA ESTRUCTURA Ty=0.165seg					
CORTANTE BASAL ESTÁTICA Vex= 7.73Ton					
CORTANTE BASAL ESTÁTICA Vey= 7.73Ton					
CORANTE BASAL DINÁMICA Vdx= 24.13Ton					
CORTANTE BASAL DINÁMICA Vdy= 27.53Ton					
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA Fx=1.00					
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA Fy=1.00					

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

MATERIALES:

ESTRUCTURAS TUBULARES DE ACUERDO A LA NORMA ASTM A500GrA
E=2038901.9kg/cm²
F_y=270kg/cm²
F_u=3200kg/cm²

ESTRUCTURAS DE ACUERDO A LA NORMA ASTM A36

E=2038901.9kg/cm²
F_y=2530kg/cm²
F_u=4080kg/cm²

LOS ELECTRODOS A USARSE SERÁN DE LA SERIE E-60.

FABRICACION:

DEBERÁ VERIFICARSE PREVIAMENTE LOS ALINEAMIENTOS DE ACUERDO A LAS TOLERANCIAS PERMITIDAS EN LA NORMA ASTM - A6.
EN PROCESOS DE ENDEREZADO SE PODRAN EMPLEAR MEDIOS MECANICOS O LA APLICACION DE CALOR EN FORMA LOCALIZADA SIN DANAR EL MATERIAL.
PREVIO A LOS TRABAJOS DE FABRICACIÓN DEBERÁ HACER EL LEVANTAMIENTO CORRESPONDIENTE EN OBRA.

SOLDADURA:

SE USARAN LOS ELECTRODOS E60XX, DE ACUERDO A LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR LA AWS, LOS QUE DEBEN ESTAR EN ÓPTIMAS CONDICIONES DE ALMACENAJE Y CLIMATIZACIÓN.
NO SE PODRAN UTILIZAR ELECTRODOS QUE HUBIERAN ENVEJECIDO, HUMEDECIDO O QUE ESTUVIERAN EN MALAS CONDICIONES DE CONSERVACION POR CUALQUIER CAUSA.
TODAS LAS UNIONES SOLDADAS SE REALIZARAN POR EL PROCESO DE ARCO ELECTRICO CONFORME A LO ESPECIFICADO EN EL CODIGO DE SOLDADURA DEL "AMERICAN WELDING SOCIETY" y/o LA NORMA PERUANA DE ESTRUCTURAS.
LOS SOLDADORES DEBERAN SER OBREROS CALIFICADOS CON EXPERIENCIA DEMOSTRADA EN EL TRABAJO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.

PINTURA:

TODAS LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS SERÁN GALVANIZADAS DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA TÉCNICA ASTM A123 / A123M - 17 STANDARD SPECIFICATION FOR ZINC (Hot-Dip Galvanized) COATINGS ON IRON AND STEEL PRODUCTS.

MONTAJE:

EL TRASLADO DE LAS ESTRUCTURAS SE EFECTUARA DE MODO QUE NO SE PRODUZCAN ESFUERZOS NI DEFORMACIONES PLÁSTICAS Y MANTENGAN SU ALINEAMIENTO Y PLOMOS DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA SECCION 7.11 DEL MANUAL DEL AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC).
y/o LA NORMA PERUANA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS E-090
PARA LOS TRABAJOS DE SOLDADURA EN OBRA DEBERA REMOVERSE LA PINTURA ADYACENTE A LA ZONA A SOLDAR CON ESCOBILLA DE CERDAS DE ALAMBRE.

PERNOS:

SE USARAN:
PERNOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A325
(EN TODAS LAS CONEXIONES PRINCIPALES)
PERNOS CORRIENTES ASTM A307
(SOLO PARA VIGUETAS DE TECHO Y PLATAFORMA DE PISO: "PERNOS Y ESPARRAGOS")
PERNOS A36 ROSCA CORRIENTE
(EN ANCLAJES).

AGUJEROS PARA PERNOS DE CONEXIONES:

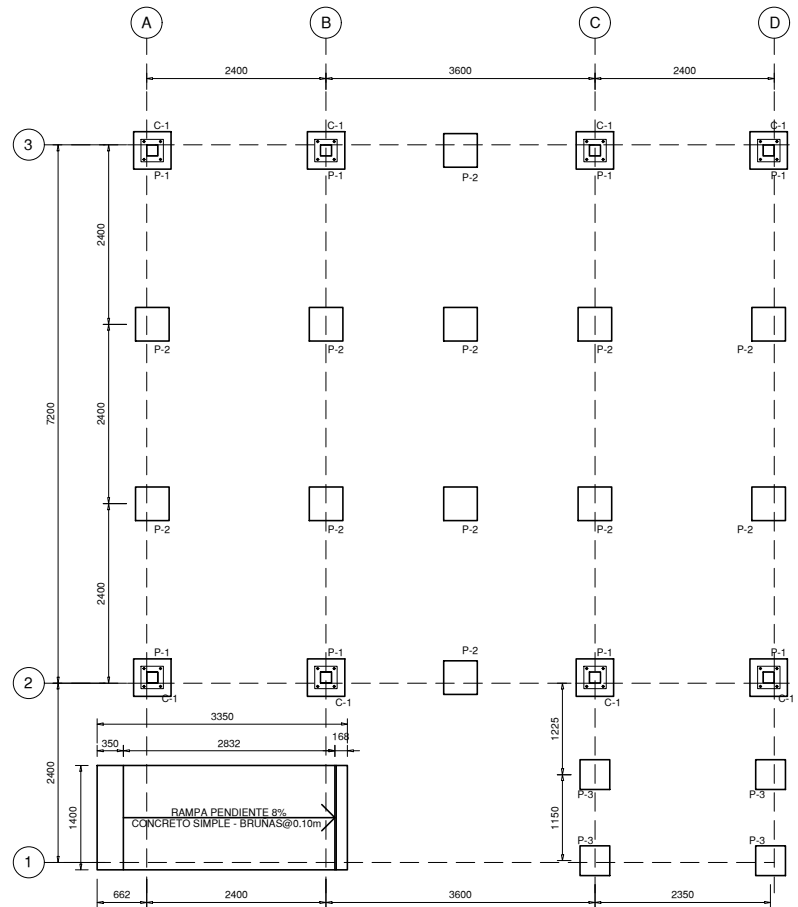
EL TAMAÑO DE AGUJEROS PARA CONEXIONES EMPERNADAS ESTARÁ LIMITADO POR LO INDICADO EN LA TABLA J3.3 Y J3.3M DEL AISC.

AGUJEROS PARA PERNOS EN PLANCHAS BASES DE COLUMNAS:

EL TAMAÑO DE AGUJEROS EN PLANCHAS BASES DE COLUMNAS PARA PERNOS DE ANCLAJE PODRÁ ESTAR LIMITADA POR LA TABLA C-9.1 SIEMPRE Y CUANDO A DICHA COLUMNA NO LLEGUEN ARRIOSTRES LATERALES O PRESENTE FUERZAS DE CORTE ALTAS. EN CASO IGUAL, SE DESEE HACER USO DE HUECOS AGRANDADOS SE DEBERA VERIFICAR QUE LA FUERZA DE CORTE PUEDE SER TRANSFERIDA DE FORMA ADECUADA HACIA LA FUNDACIÓN.

GENERAL:

EN CASO DE INCOMPATIBILIDADES Y CAMBIOS ADICIONALES EN LA PUESTA A OBRA, PREVALECERA LO ACORDADO ENTRE CONTRATISTA Y CLIENTE BAJO ACTA DE ACUERDO CON LA COMUNICACION AL PROYECTISTA ESTRUCTURAL.



PLANTA DE APOYOS

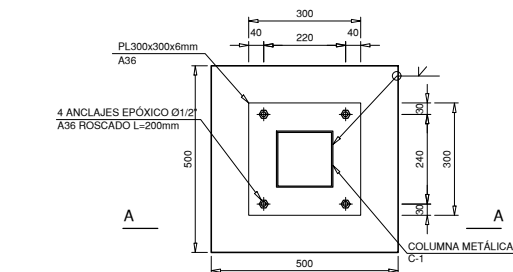
ESCALA:1:50

NOTA IMPORTANTE 1:

LOS DETALLES DE PLANCHAS BASES Y ANCLAJES DE COLUMNAS C-1 SE CONSIDERAN SIMPLEMENTE APOYADOS SOBRE LOS PODIOS PREFABRICADOS DE CONCRETO SIMPLE.

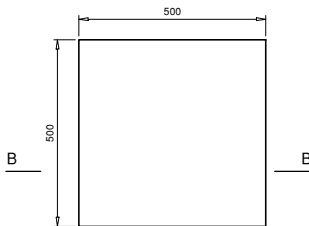
LOS DETALLES DE PODIOS DE IGUAL MANERA DEBERÁN FABRICARSE RESPETANDO LAS DIMENSIONES INDICADAS Y EL VOLUMEN Y PESO DE CONCRETO.

SI SE PERMITIRÁ QUE EL CONTRATISTA EJECUTOR PUEDA ELABORAR LOS PODIOS HASTA EN 2 BLOQUES PREFABRICADOS EN CASO OPTÉ POR ESTA OPCIÓN, SE DEBERÁ SUSTENTAR LA CORRECTA INTERACCIÓN EN LA ZONA DE UNIÓN DE MODO QUE LAS FUERZAS DE INTERNAS SEAN CORRECTAMENTE TRANSMITIDAS



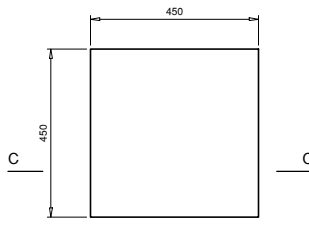
DETALLE TÍPICO DE PLACA BASE PARA C-1

ESC. 1/10



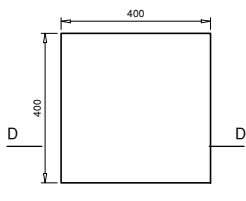
DETALLE PODIO P-1

ESC. 1/10



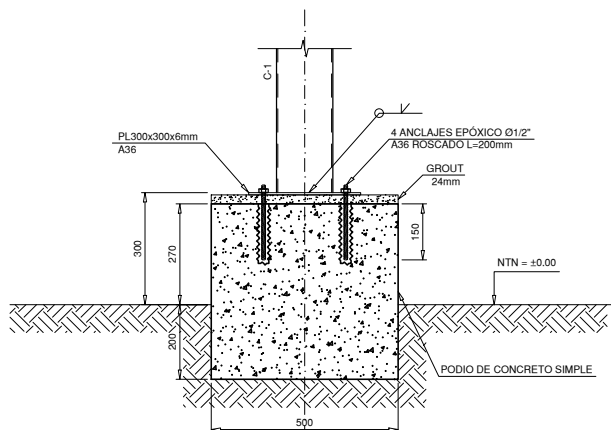
DETALLE PODIO P-2

ESC. 1/10



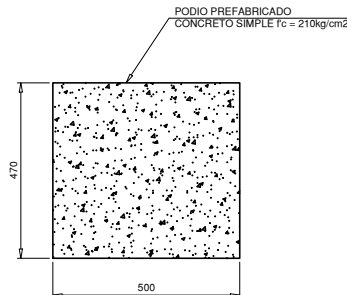
DETALLE PODIO P-3

ESC. 1/10



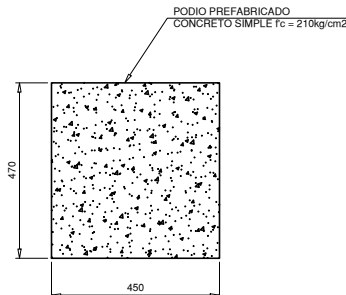
A-A

ESC. 1/10



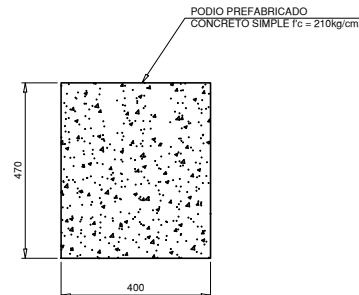
B-B

ESC. 1/10



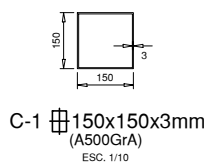
C-C

ESC. 1/10



D-D





ESC. 1/10

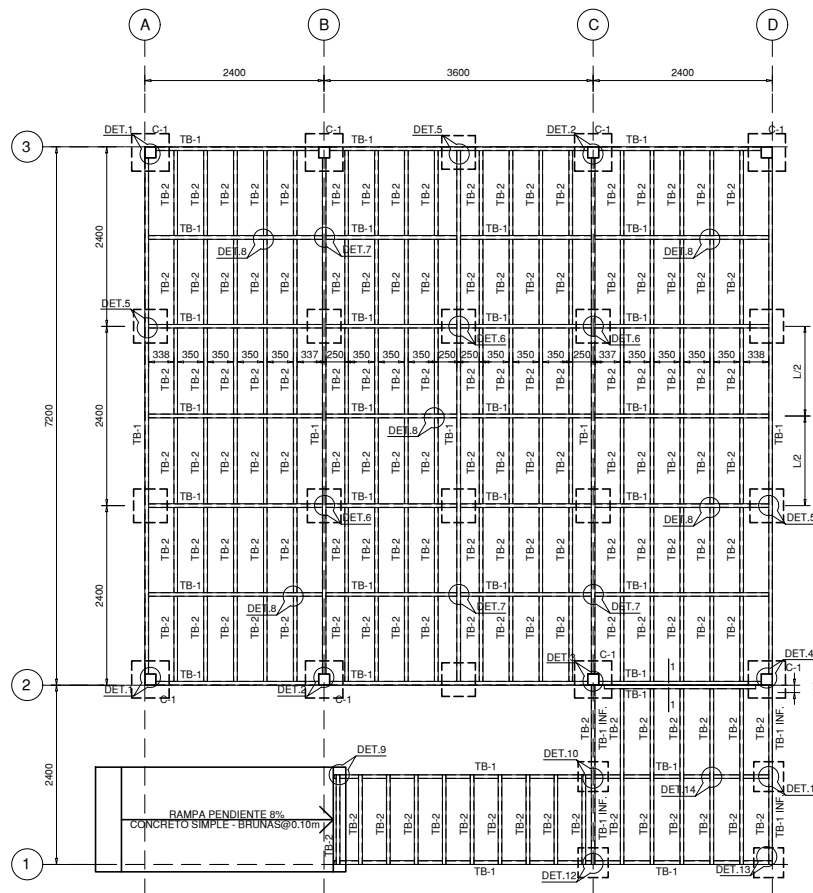


C-1 150x150x3mm (A500GrA)

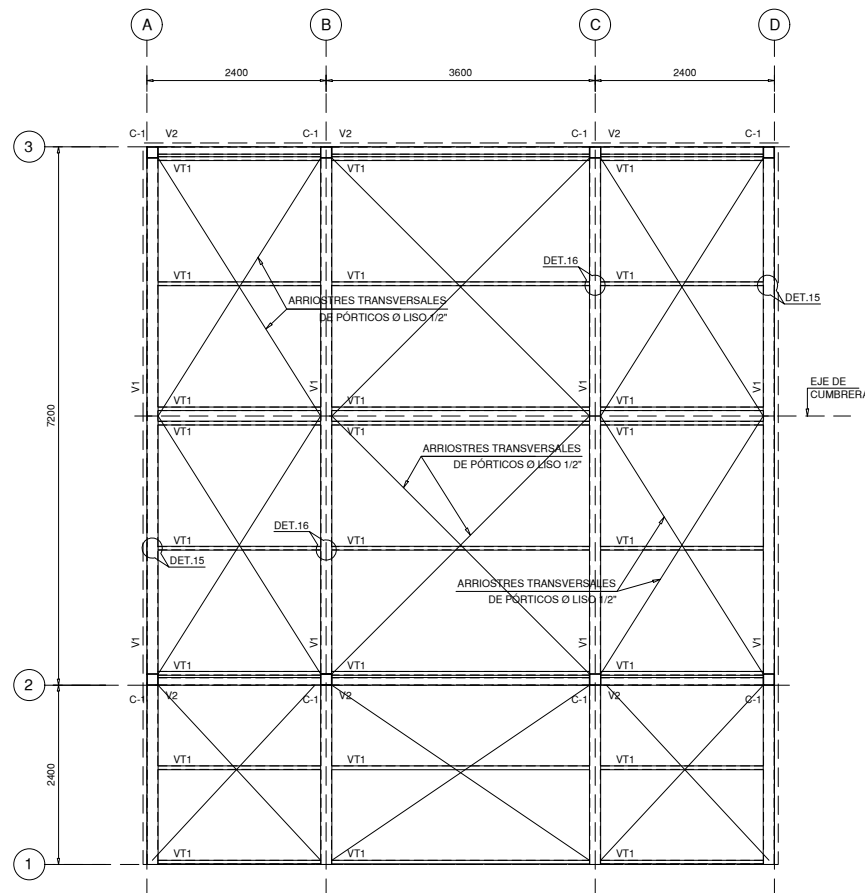
ESC. 1/10



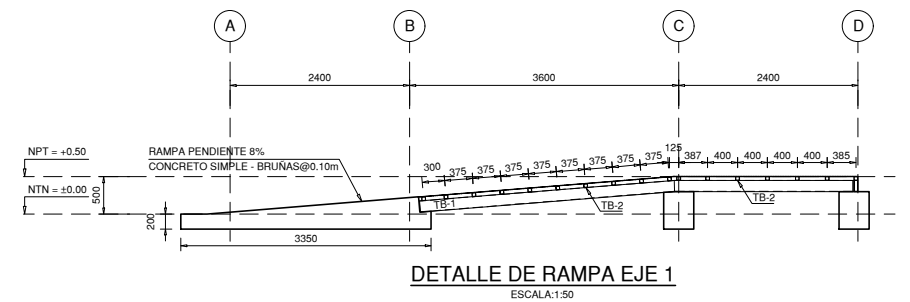
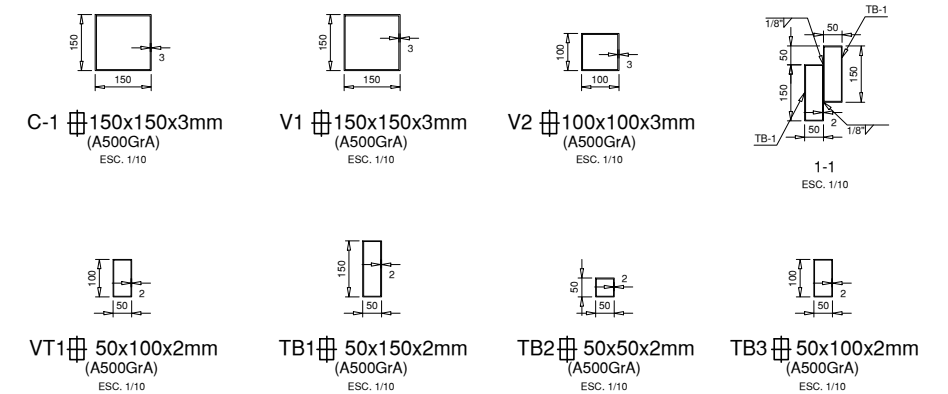
   		PROYECTO		MODULO PREFABRICADOS	
		PLANO		MODULO MEA-C	
				ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – CIMENTACIÓN	
PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – PRONIED		DISEÑO		SISTEMA COSTA	
UNIDAD GERENCIAL DE MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO		ING. JAVIER ANTONIO VARGAS PEROCHEÑA INGENIERO ESTRUCTURAL PRONIED CIP 143585		LAMINA	
EQUIPO PREFABRICADOS		ESCALA INDICADA		FECHA 07 DE MARZO 2023	
				E-101	



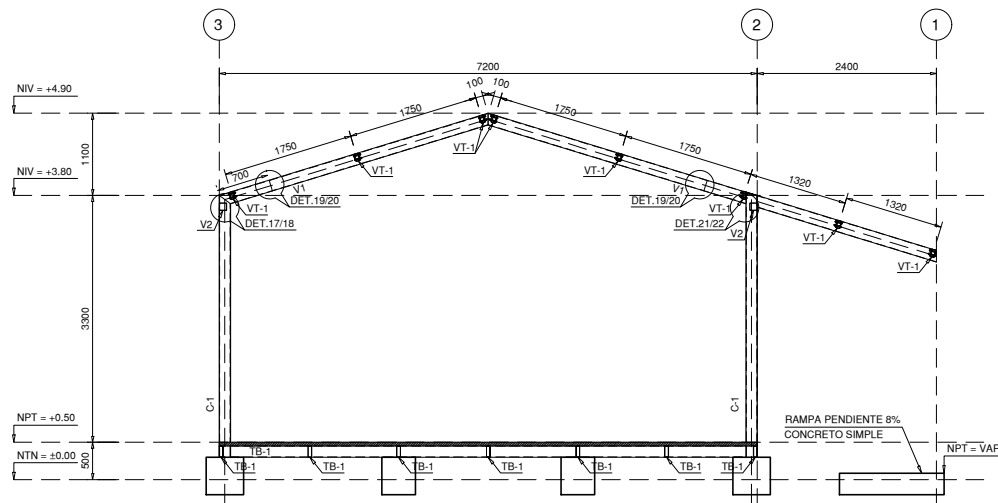
PLATAFORMA DE PISO
S/C = 250kg/m²
ESCALA: 1/50



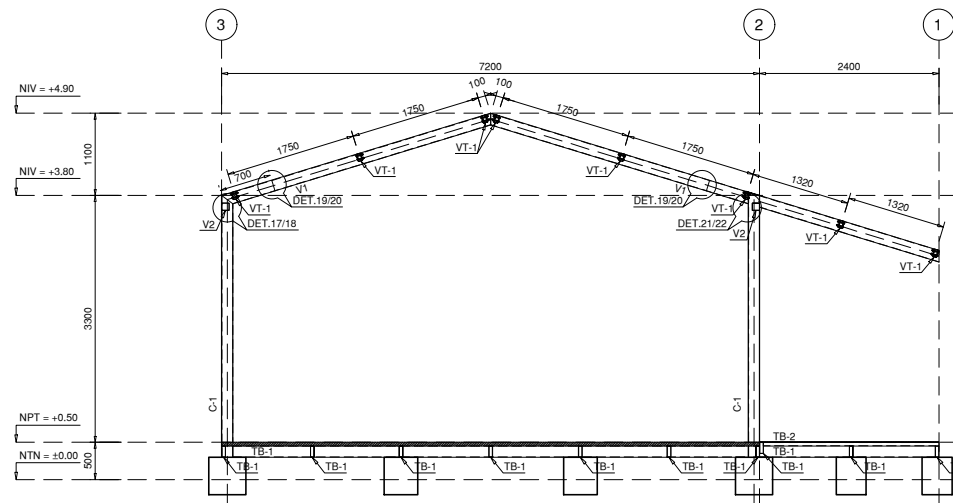
PLANTA DE TECHO
S/C = 30kg/m²
Cobertura con aislamiento térmico
ESCALA: 1/50



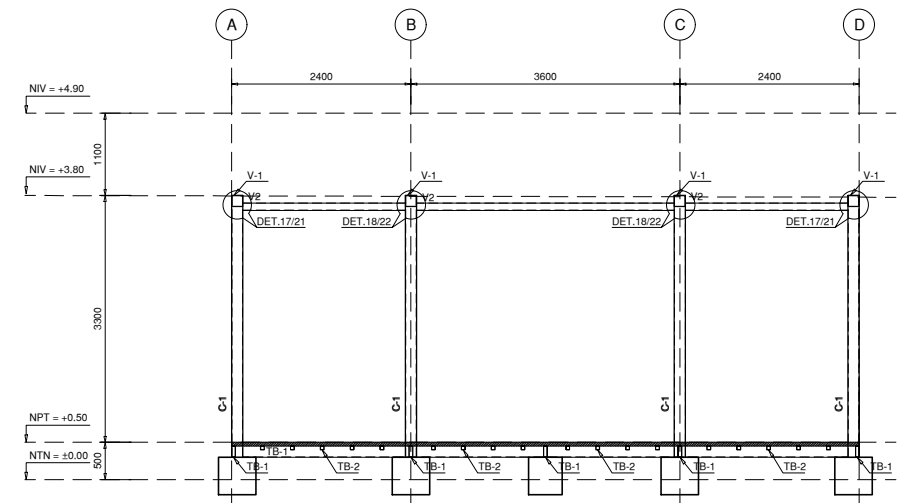
DETALLE DE RAMPA EJE 1
ESCALA: 1/50



ELEVACIÓN PÓRTICO PRINCIPAL (EJES A-B)
ESCALA: 1/50



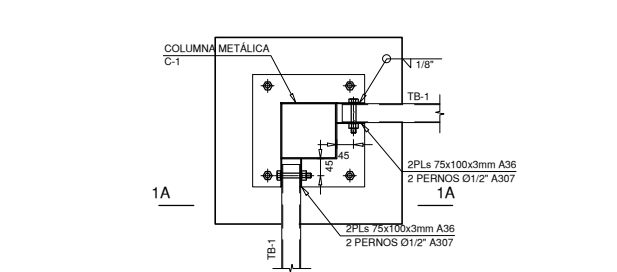
ELEVACIÓN PÓRTICO PRINCIPAL (EJES C-D)
ESCALA: 1/50



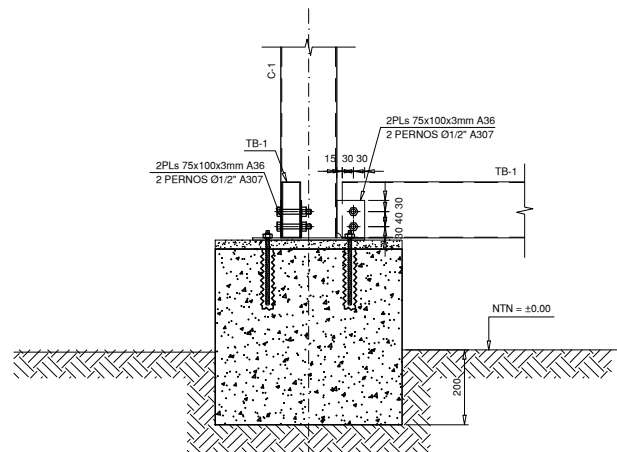
ELEVACIÓN PÓRTICO SECUNDARIO (EJES 2 Y 3)
ESCALA: 1/50

Javier Antonio Vargas Perochena
JAVIER ANTONIO VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

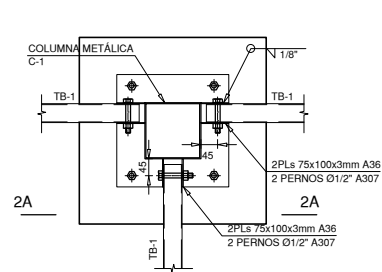
	PROYECTO MODULO PREFABRICADOS	
	PLANO MODULO MEA-S PLANTA Y ELEVACIONES	
PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED	DISEÑO ING. JAVIER ANTONIO VARGAS PEROCHEÑA INGENIERO ESTRUCTURAL PRONIED CIP 143585	SISTEMA SIERRA LAMINA
UNIDAD GERENCIAL DE MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	ESCALA INDICADA	FECHA 08 DE MARZO 2023
EQUIPO PREFABRICADOS	E-102	



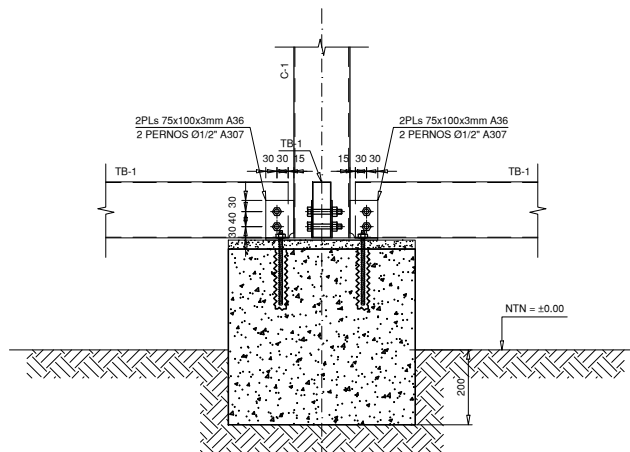
DETALLE 1
ESC. 1/10



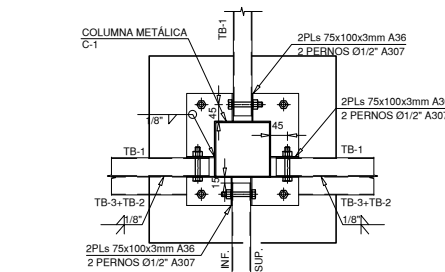
1A-1A
ESC. 1/10



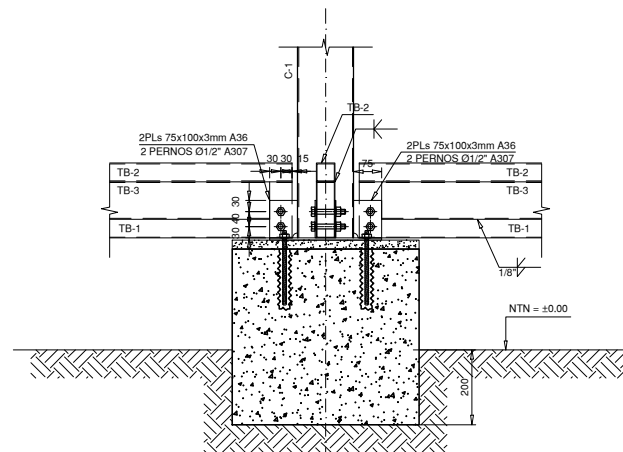
DETALLE 2
ESC. 1/10



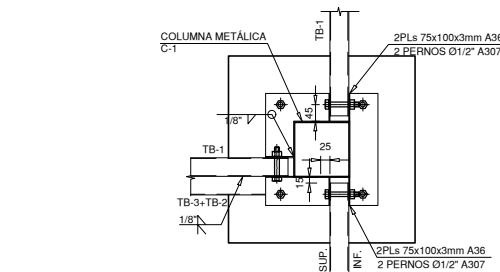
2A-2A
ESC. 1/10



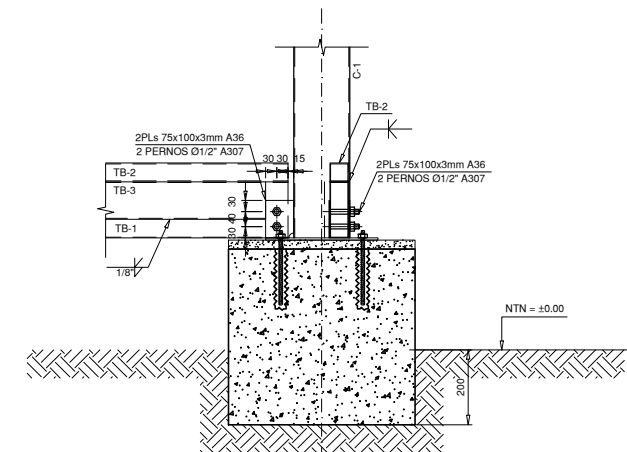
DETALLE 3
ESC. 1/10



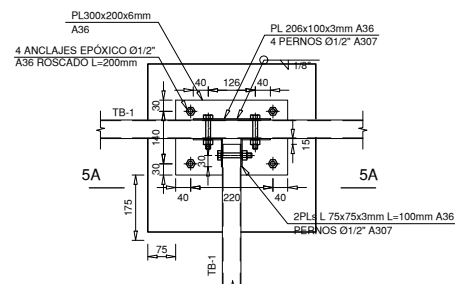
3A-3A
ESC. 1/10



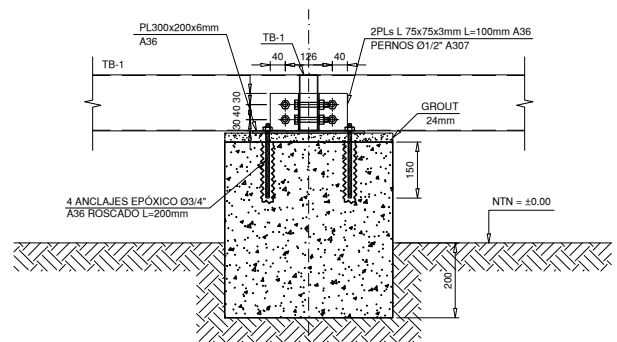
DETALLE 4
ESC. 1/10



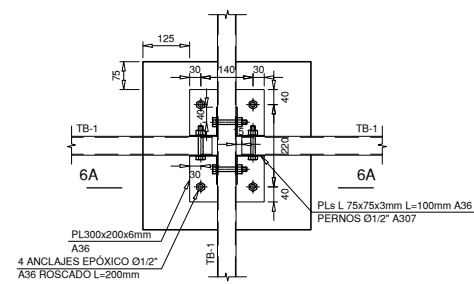
4A-4A
ESC. 1/10



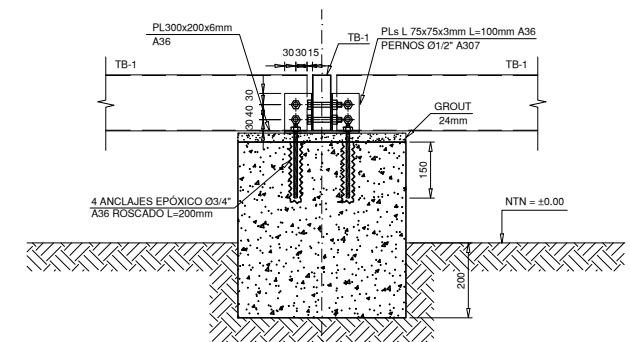
DETALLE 5
ESC. 1/10



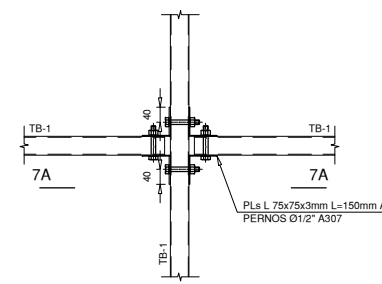
5A-5A
ESC. 1/10



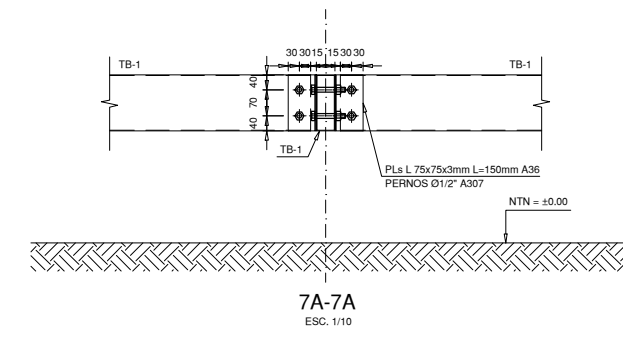
DETALLE 6
ESC. 1/10



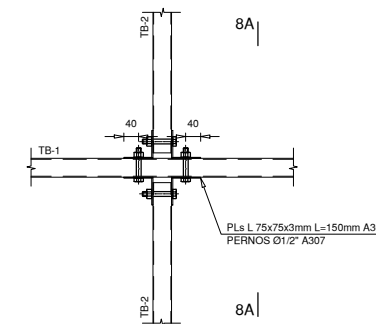
6A-6A
ESC. 1/10



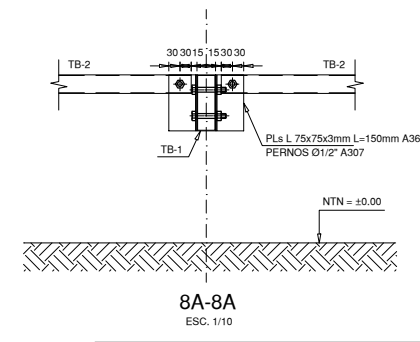
DETALLE 7
ESC. 1/10



7A-7A
ESC. 1/10




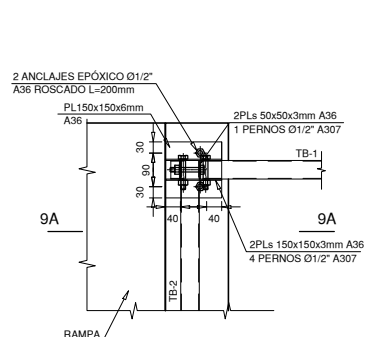
DETALLE 8
ESC. 1/10



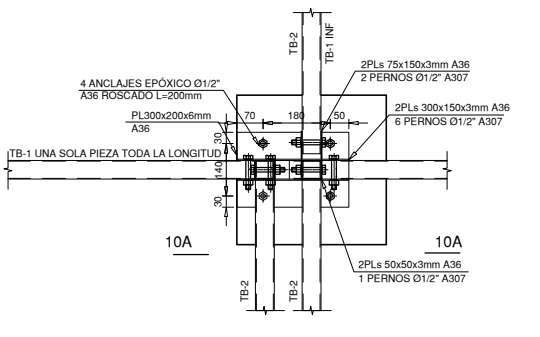
8A-8A
ESC. 1/10

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 143585

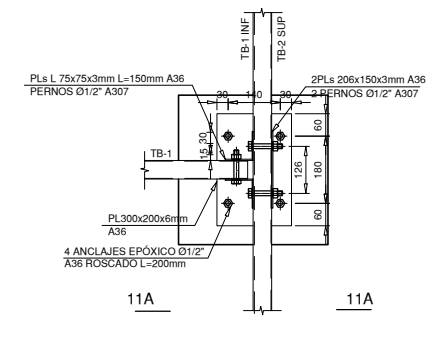
	PROYECTO		MODULO PREFABRICADOS	
	PLANO		MODULO MEA-C DETALLES DE CONEXIONES	
PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED	DISEÑO		ING. JAVIER ANTONIO VARGAS PEROCHENA INGENIERO ESTRUCTURAL PRONIED CIP 143585	SISTEMA COSTA
UNIDAD GERENCIAL DE MOBILIARIO y EQUIPAMIENTO	ESCALA		INDICADA	FECHA 07 DE MARZO 2023
EQUIPO PREFABRICADOS				E-103



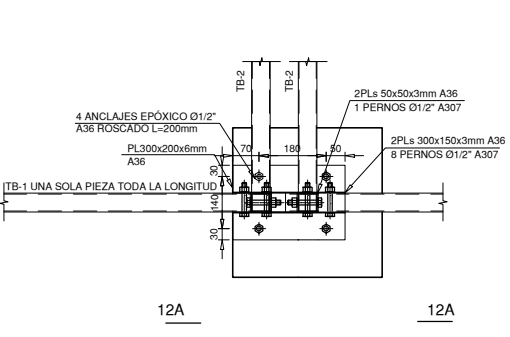
DETALLE 9
ESC. 1/10



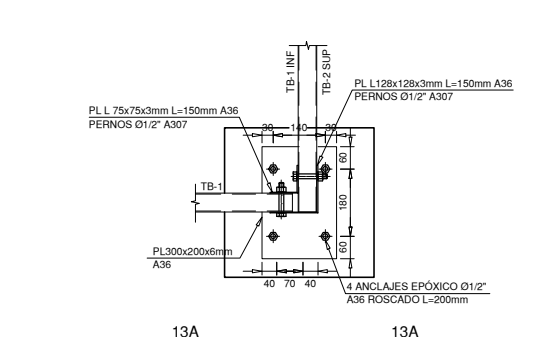
DETALLE 10
ESC. 1/10



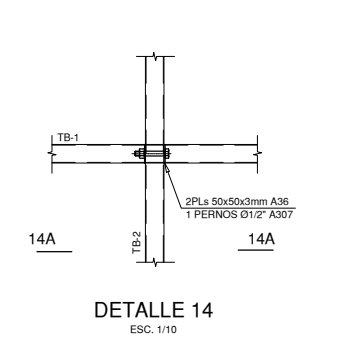
DETALLE 11
ESC. 1/10



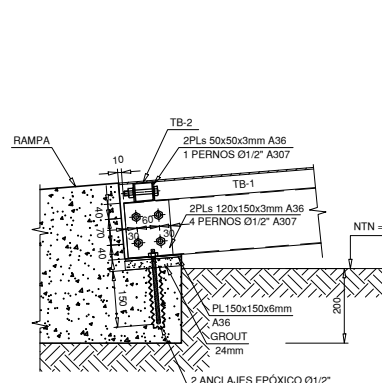
DETALLE 12
ESC. 1/10



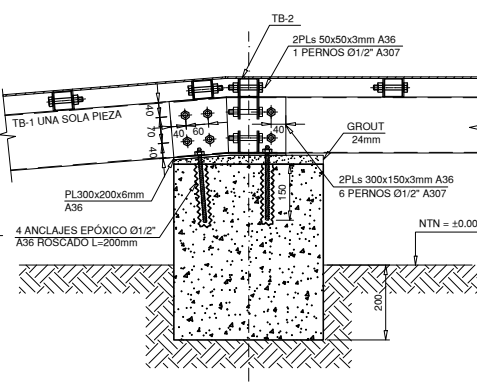
DETALLE 13
ESC. 1/10



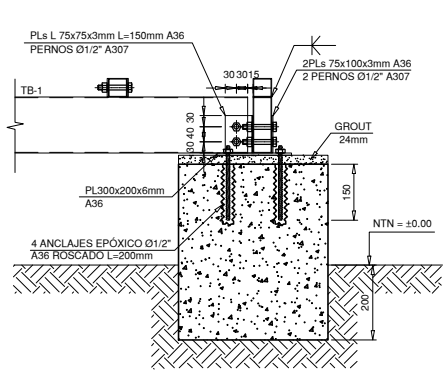
DETALLE 14
ESC. 1/10



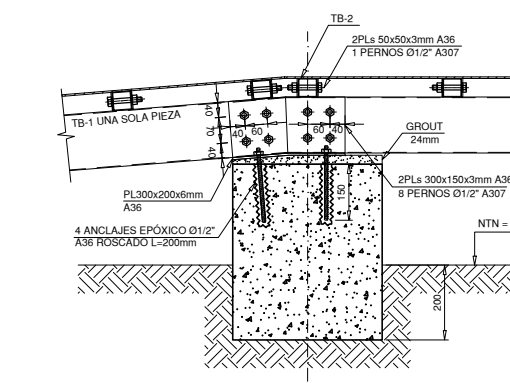
9A-9A
ESC. 1/10



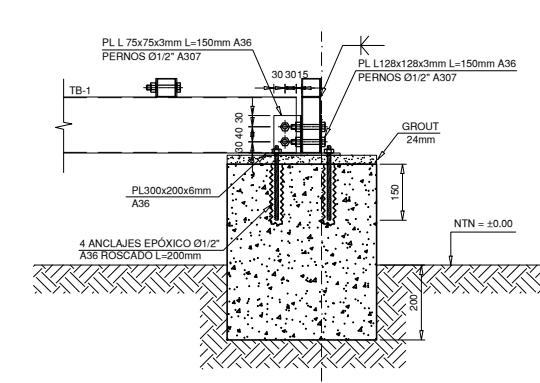
10A-10A
ESC. 1/10



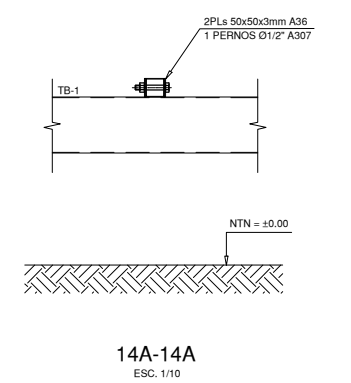
11A-11A
ESC. 1/10



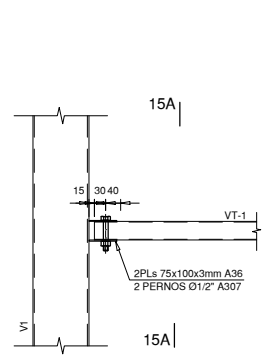
12A-12A
ESC. 1/10



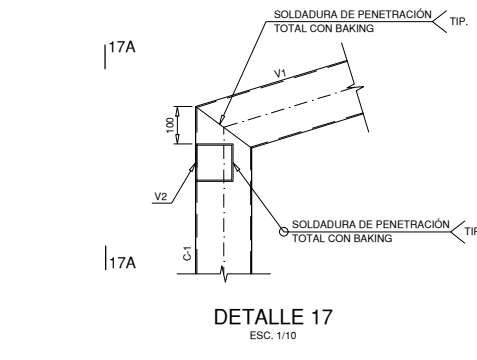
13A-13A
ESC. 1/10



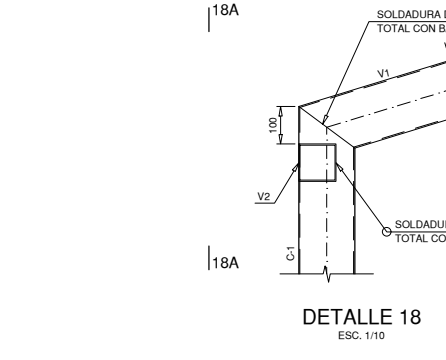
14A-14A
ESC. 1/10



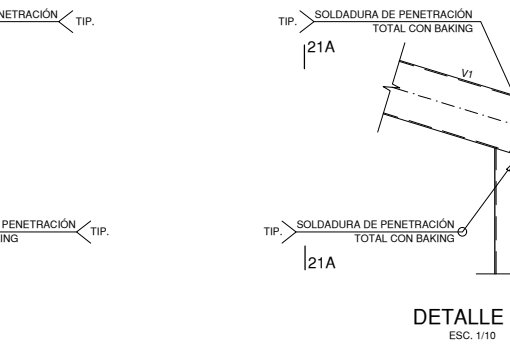
DETALLE 15
ESC. 1/10



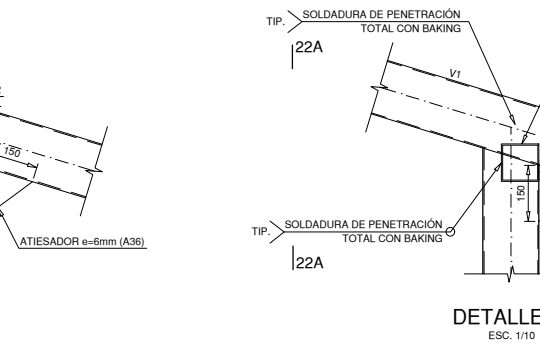
DETALLE 17
ESC. 1/10



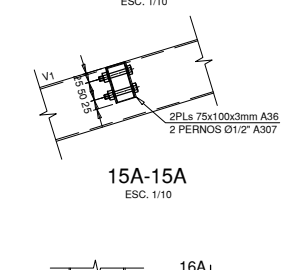
DETALLE 18
ESC. 1/10



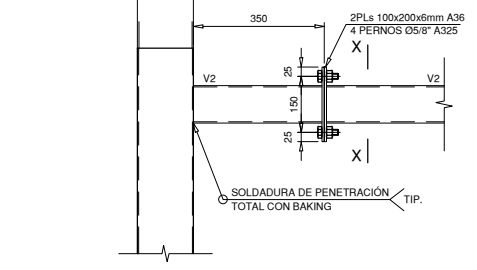
DETALLE 21
ESC. 1/10



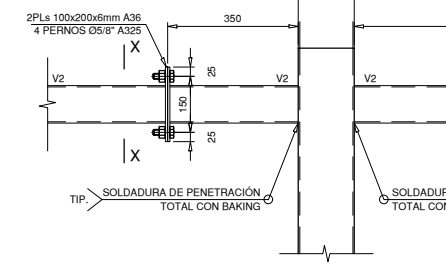
DETALLE 22
ESC. 1/10



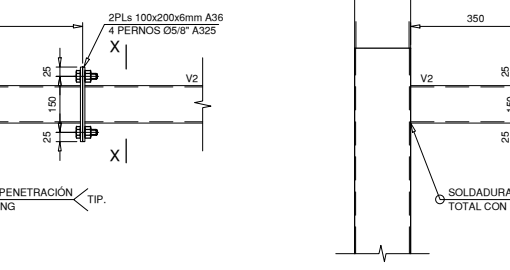
15A-15A
ESC. 1/10



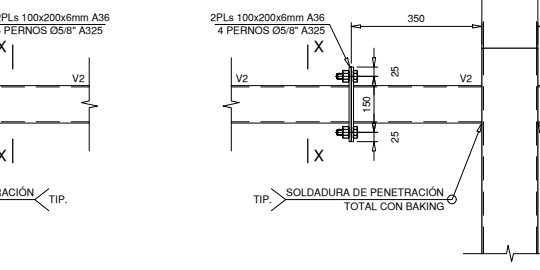
17A-17A
ESC. 1/10



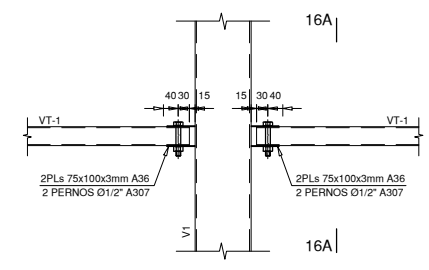
18A-18A
ESC. 1/10



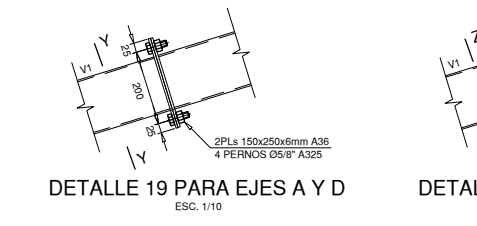
21A-21A
ESC. 1/10



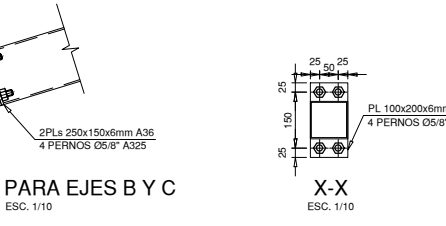
22A-22A
ESC. 1/10



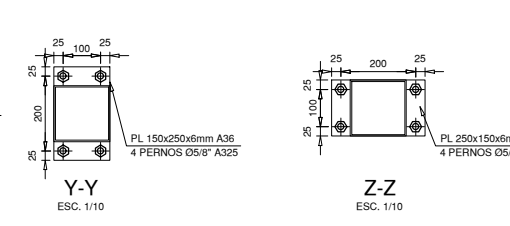
DETALLE 16
ESC. 1/10



DETALLE 19 PARA EJES A Y D
ESC. 1/10



DETALLE 20 PARA EJES B Y C
ESC. 1/10



X-X
ESC. 1/10



Y-Y
ESC. 1/10

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 143585

		PROYECTO MODULO PREFABRICADOS	
PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED		PLANO MODULO MEA-C DETALLES DE CONEXIONES	
UNIDAD GERENCIAL DE MOBILIARIO y EQUIPAMIENTO		DISEÑO ING. JAVIER ANTONIO VARGAS PEROCHEÑA INGENIERO ESTRUCTURAL PRONIED CIP 143585	SISTEMA COSTA LAMINA
EQUIPO PREFABRICADOS		ESCALA INDICADA	FECHA 07 DE MARZO 2023