

ANEXO 1

INGENIERÍA ESTRUCTURAL

EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ELABORADO POR

ING. HERNÁN ALBERTO COLOMA P.

JUNIO DE 2024

ÍNDICE

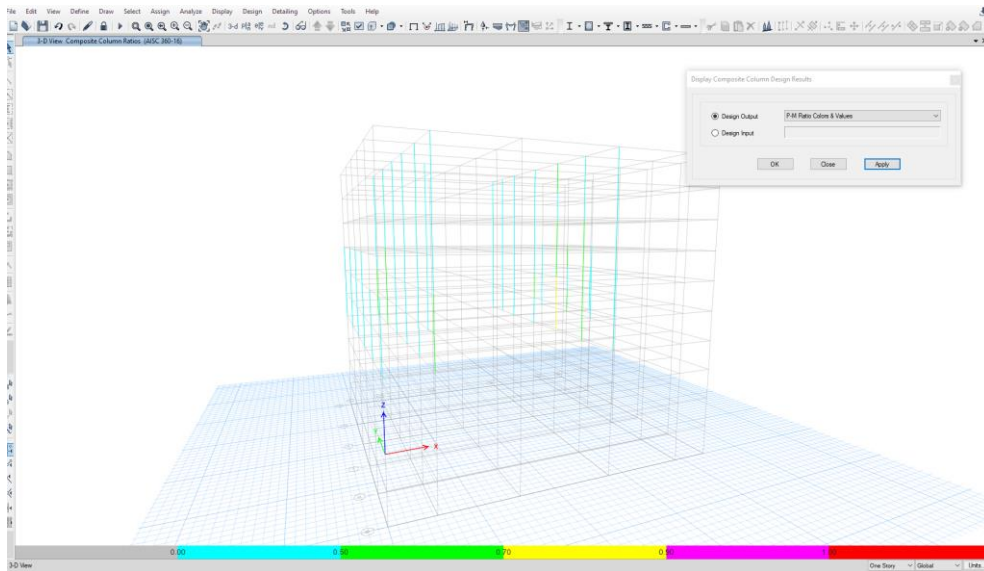
1. SOLICITACIONES AXIALES, CORTANTES Y MOMENTOS USADOS PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	3
2. EXCENTRICIDAD DE LA ESTRUCTURA MENOR AL 5% DE LA MÁXIMA DIMENSIÓN DEL EDIFICIO EN SENTIDO "X" E "Y"	19
3. SOLICITACIONES EN ELEMENTOS DE HORMIGON	20
4. CUANTIA MÁXIMA Y MÍNIMA DE ACERO DE REFUERZO	28

EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

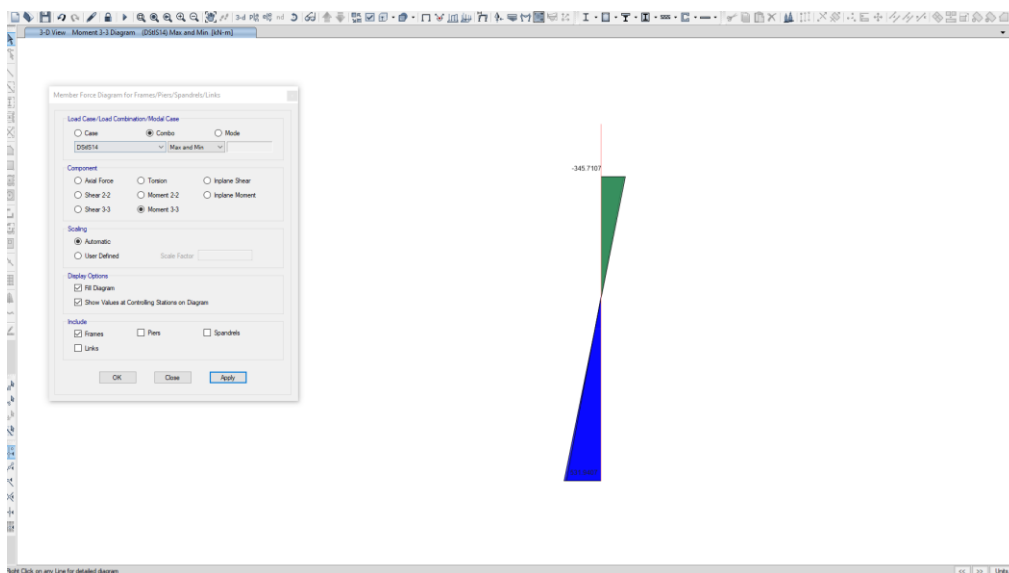
1. SOLICITACIONES AXIALES, CORTANTES Y MOMENTOS USADOS PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Columnas K450x15:

La columna más solicitada se encuentra en el eje E4 del piso 4.

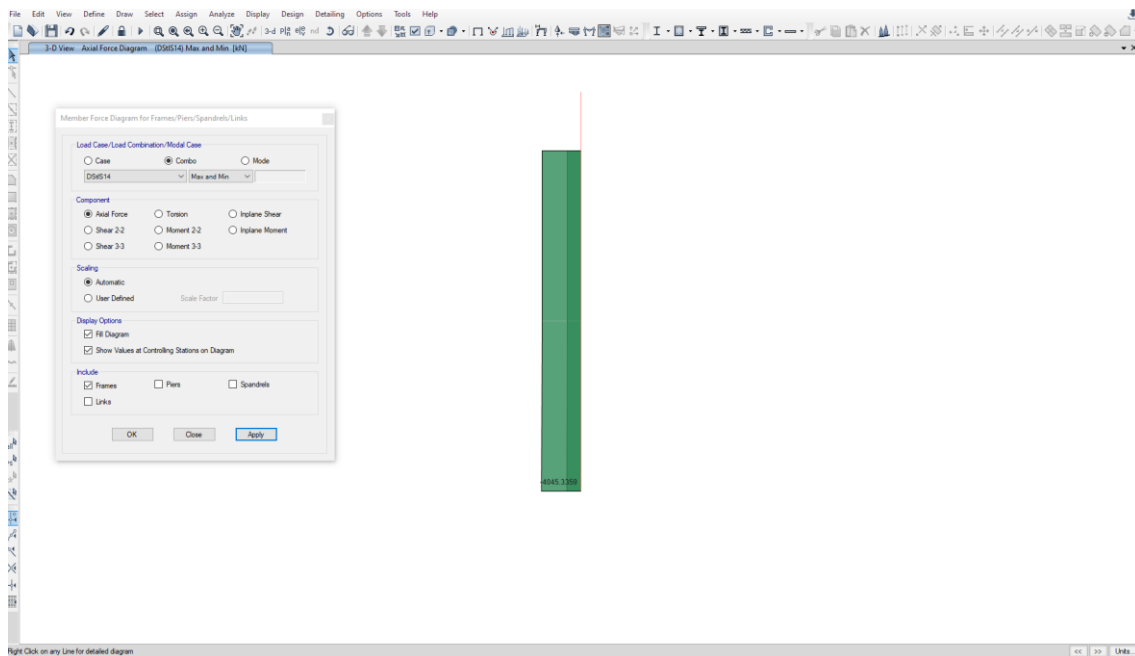
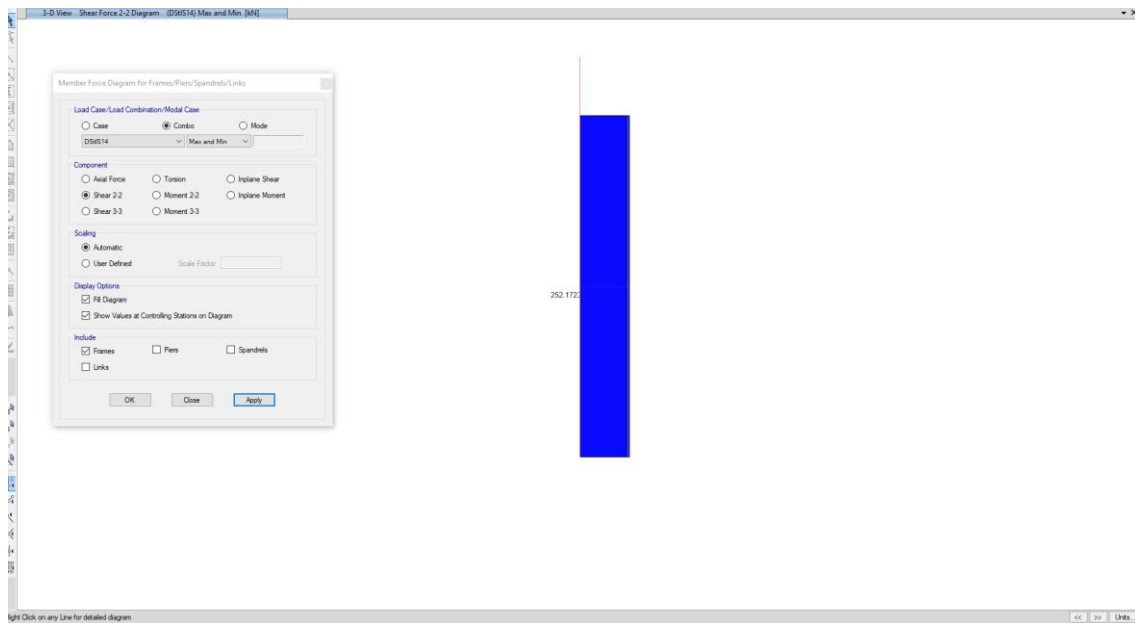


Las solicitaciones máximas alcanzadas se presentaron para la combinación DStIS14 (D+L+Sy) dando como resultado los siguientes valores:



MEMORIA DE CÁLCULO EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



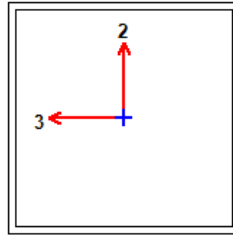
También se muestra a continuación el resumen de diseño de la columna.

ETABS Composite Column Design

AISC 360-16 Composite Steel Section Check (Strength Summary)

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Section	Classification
Piso 4	C41	1298	0	DStIS14	COL K450*15	Compact

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
4.08000	0.4	1

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$
0.409	0.027

Seismic Parameters

Ignore Seismic Code?	Ignore Special EQ Load?	Plug Welded?
No	No	Yes

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_v	ϕ_{V-RI}	ϕ_{VT}
0.9	0.75	0.9	0.75	0.9	1	1

Design Properties of Steel Section

A (m ²)	J (m ⁴)	I ₃₃ (m ⁴)	I ₂₂ (m ⁴)	A _{v3} (m ²)	A _{v2} (m ²)
0.0261	0.001256	0.000824	0.000824	0.0132	0.0132

Material Properties

E _s (kN/m ²)	f' _c (kN/m ²)	F _y (kN/m ²)
199947978.8	27458.62	344737.89

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1a)

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

D/C Ratio =	$(P_r / P_c) + (8/9)(M_{r33} / M_{c33}) + (8/9)(M_{r22} / M_{c22})$
0.765 =	0.386 + 0.325 + 0.054

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P _u (kN)	M _{u33} (kN-m)	M _{u22} (kN-m)	V _{u2} (kN)	V _{u3} (kN)	T _u (kN-m)
0	-3676.3514	531.9407	-87.5421	252.1723	-32.2313	-1.4231

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1a)

	L Factor	K ₁	K ₂	B ₁	B ₂	C _m
Major Bending	0.853	1	1	1	1	1
Minor Bending	0.853	1	1	1	1	1

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L _{ttb}	K _{ttb}	C _b
0.853	0	2.213

Axial Force and Capacities

P _u Force (kN)	φP _{nc} Capacity (kN)	φP _{nt} Capacity (kN)
3676.3514	9528.7452	8097.8931

Moments and Capacities

	M _u Moment (kN-m)	φM _n Capacity (kN-m)	φM _n (No LTB) (kN-m)
Major Bending	531.9407	1453.6135	1453.6135
Minor Bending	87.5421	1453.6135	

Torsion Moment and Capacities

T _u Moment (kN-m)	T _n Capacity (kN-m)	φT _n Capacity (kN-m)
-1.4231	1171.4979	1054.3481

Shear Design

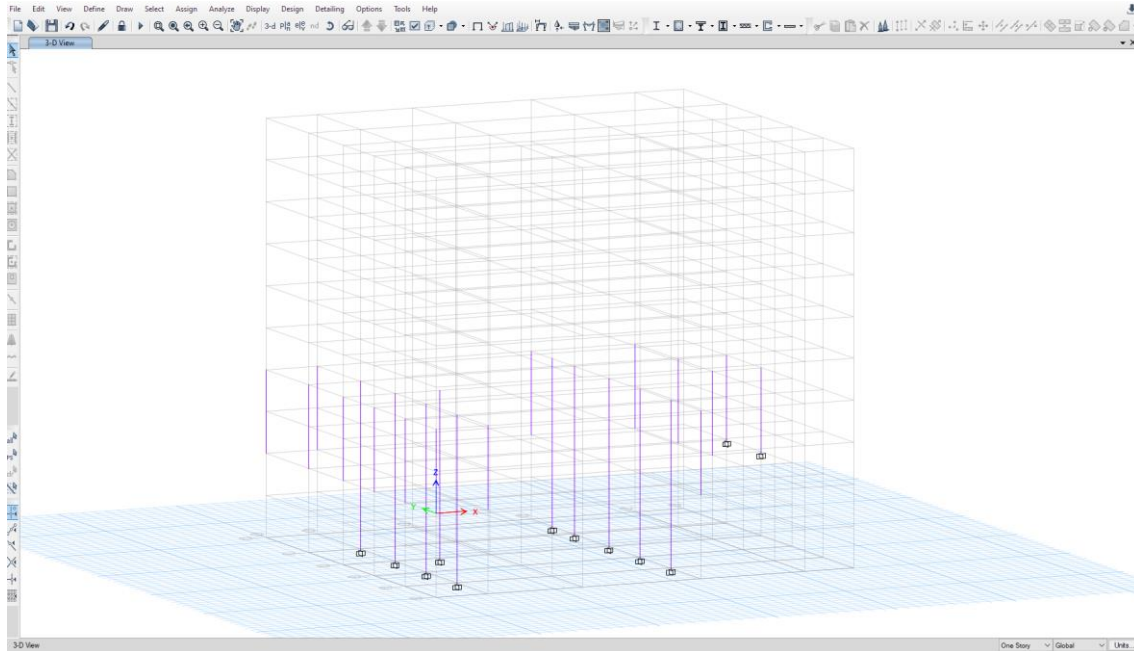
	V _u Force (kN)	φV _n Capacity (kN)
Major Shear	252.1723	2261.8253
Minor Shear	32.2313	2261.8253

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

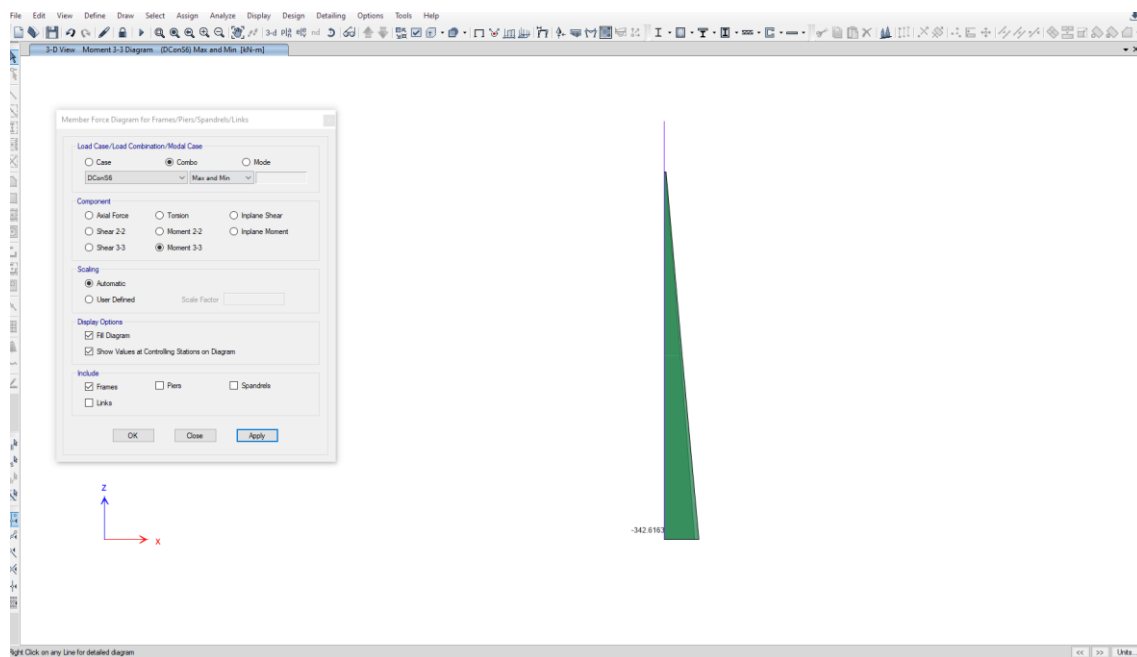
“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

Columnas K450x20:

La columna más solicitada se encuentra en el eje B1 del piso 1

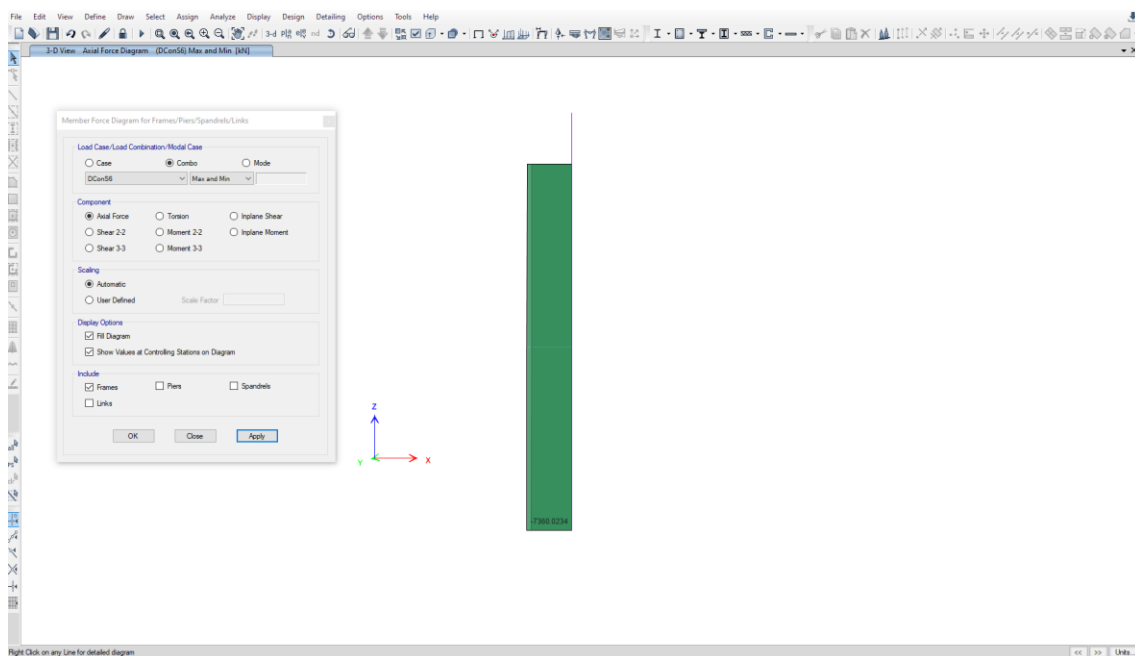
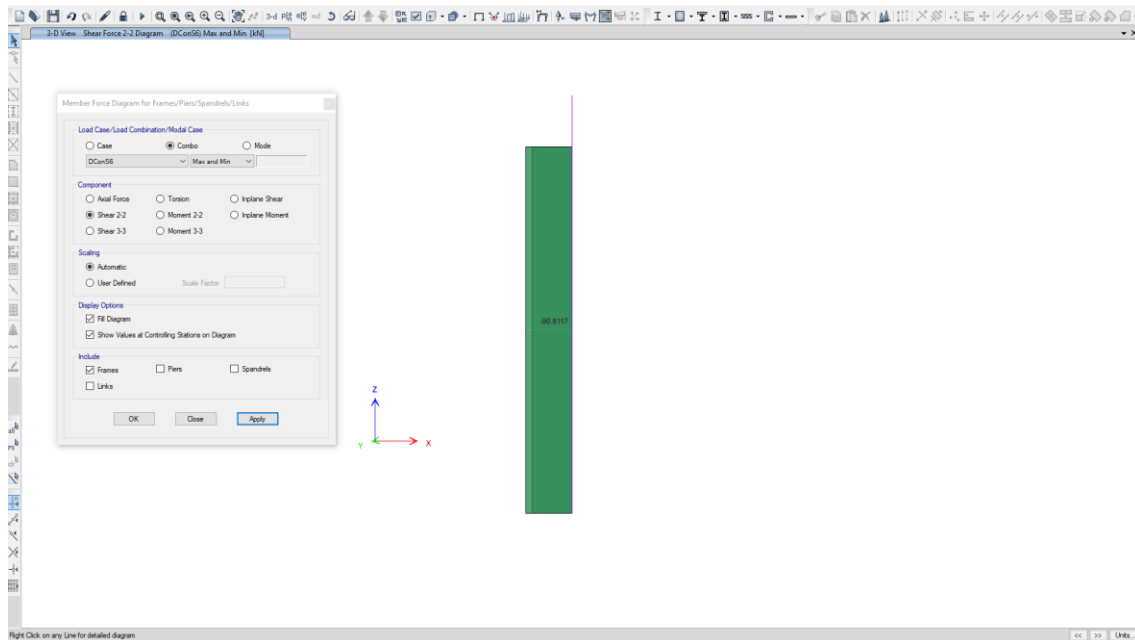


Las solicitaciones máximas alcanzadas se presentaron para la combinación DStLS6 ((0.2Sds+D)+L-Sx) dando como resultado los siguientes valores:



MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



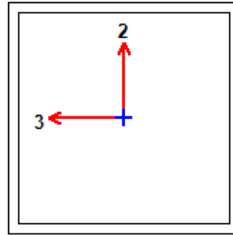
También se muestra a continuación el resumen de diseño de la columna

ETABS Composite Column Design

AISC 360-16 Composite Steel Section Check (Strength Summary)

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Section	Classification
Piso 1	C2	2171	0	DStIS6	COL K450*20	Compact

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
4.08000	0.4	1

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$
0.61	0.044

Seismic Parameters

Ignore Seismic Code?	Ignore Special EQ Load?	Plug Welded?
No	No	Yes

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_v	ϕ_{V-RI}	ϕ_{VT}
0.9	0.75	0.9	0.75	0.9	1	1

Design Properties of Steel Section

A (m ²)	J (m ⁴)	I ₃₃ (m ⁴)	I ₂₂ (m ⁴)	A _{v3} (m ²)	A _{v2} (m ²)
0.0344	0.001627	0.001062	0.001062	0.0177	0.0177

Material Properties

E _s (kN/m ²)	f' _c (kN/m ²)	F _y (kN/m ²)
199947978.8	27458.62	344737.89

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1a)

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

D/C Ratio =	$(P_r / P_c) + (8/9)(M_{r33} / M_{c33}) + (8/9)(M_{r22} / M_{c22})$
0.886 =	0.632 + 0.164 + 0.09

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P_u (kN)	M_{u33} (kN-m)	M_{u22} (kN-m)	V_{u2} (kN)	V_{u3} (kN)	T_u (kN-m)
0	-7232.207	-341.5555	188.9482	-90.3858	103.6964	0.6834

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1a)

	L Factor	K_1	K_2	B_1	B_2	C_m
Major Bending	0.877	1	1	1	1	0.621
Minor Bending	0.877	1	1	1	1	0.259

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ttb}	K_{ttb}	C_b
0.877	0	1.61

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
7232.207	11448.1233	10673.0852

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n Capacity (kN-m)	ϕM_n (No LTB) (kN-m)
Major Bending	341.5555	1856.8165	1856.8165
Minor Bending	188.9482	1856.8165	

Torsion Moment and Capacities

T_u Moment (kN-m)	T_n Capacity (kN-m)	ϕT_n Capacity (kN-m)
0.6834	1523.4169	1371.0752

Shear Design

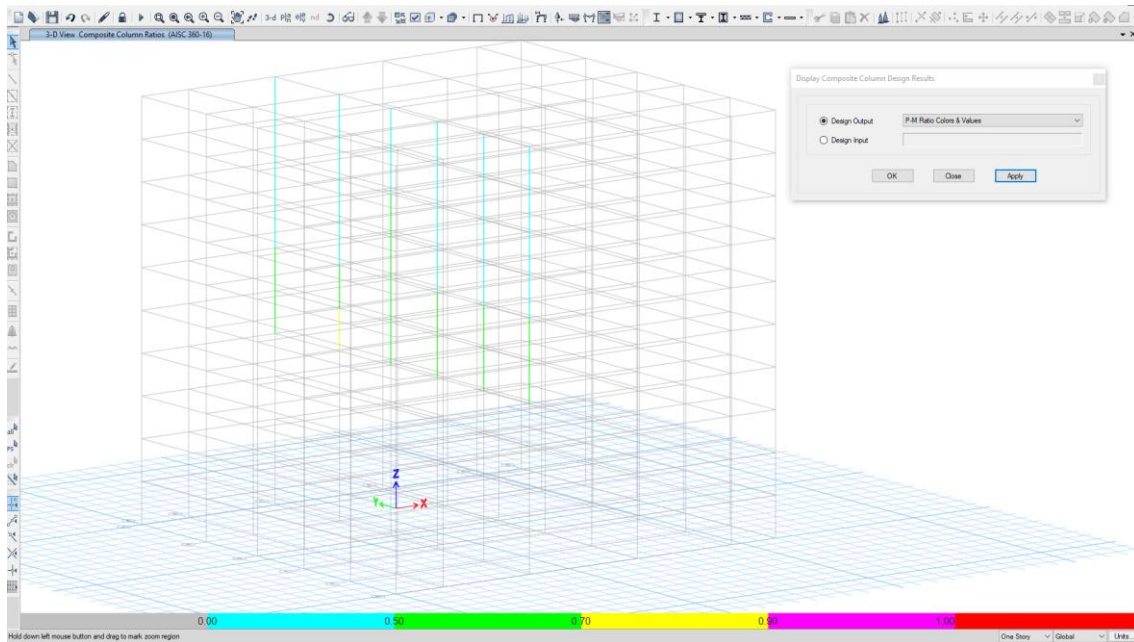
	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)
Major Shear	90.3858	2904.072
Minor Shear	103.6964	2904.072

Columnas K500x15:

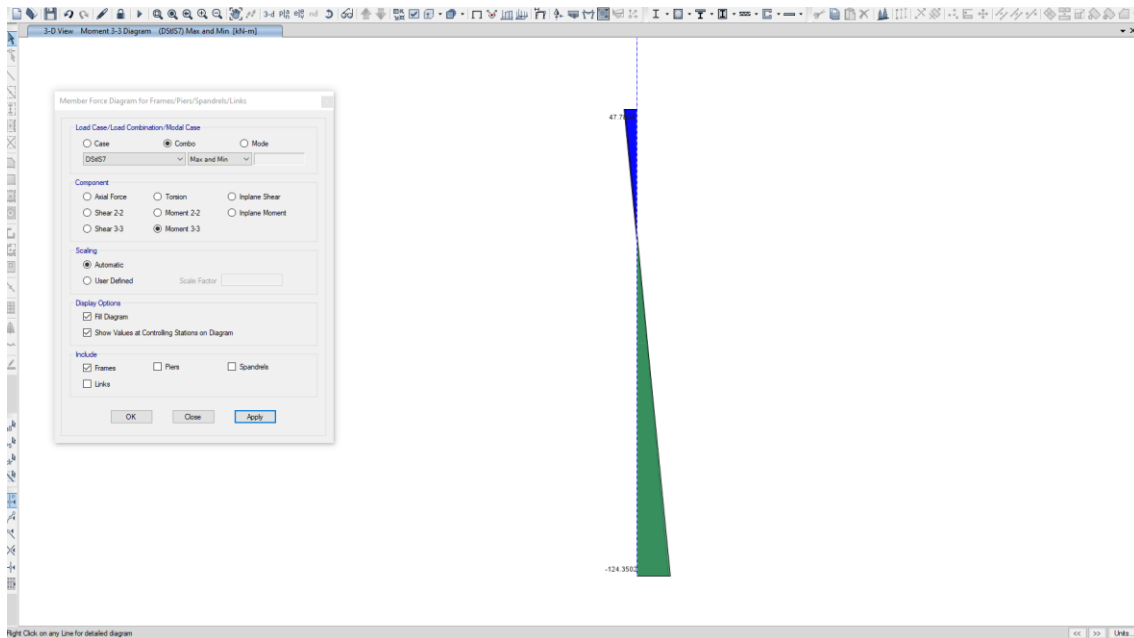
La columna más solicitada se encuentra en el eje C2 del piso 3.

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

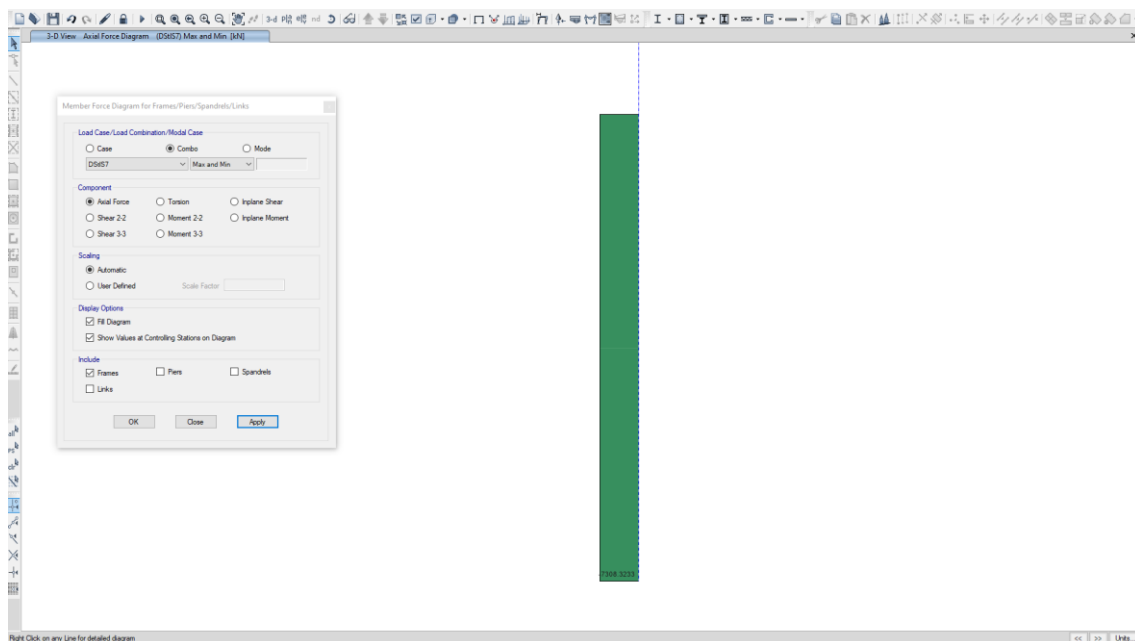
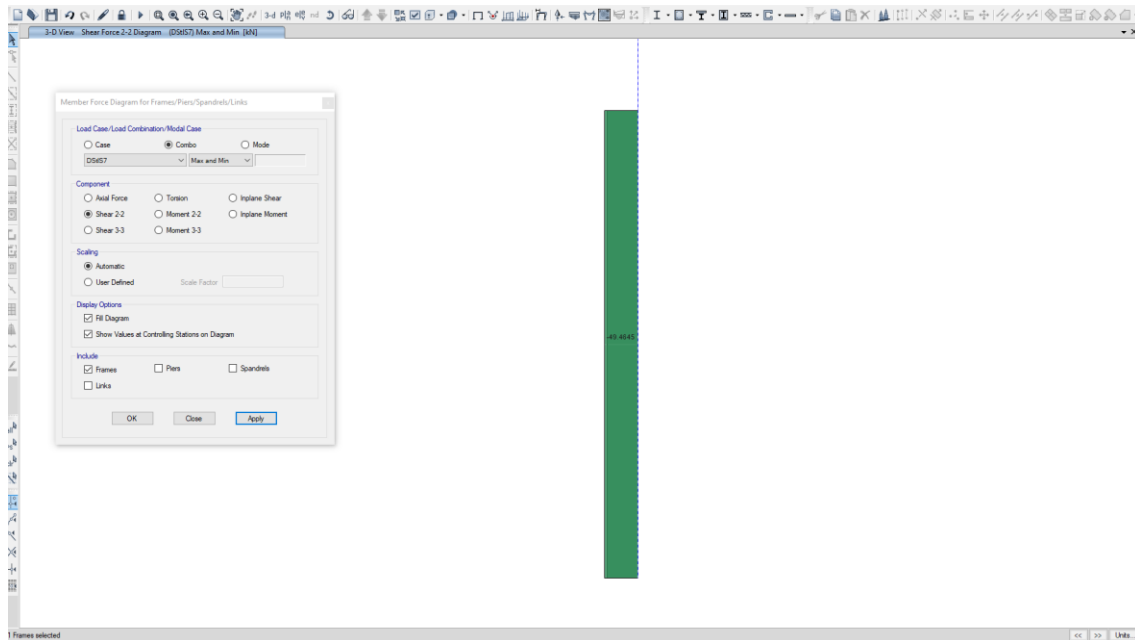


Las solicitaciones máximas alcanzadas se presentaron para la combinación $D+St+I+7((0.2Sds+D)+L-Sy)$ dando como resultado los siguientes valores:



MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



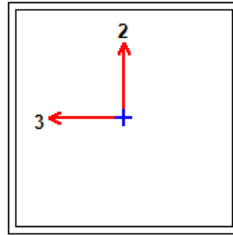
También se muestra a continuación el resumen de diseño de la columna

ETABS Composite Column Design

AISC 360-16 Composite Steel Section Check (Strength Summary)

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Section	Classification
Piso 3	C24	769	0	DStIS7	COL K500*15	Compact

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
4.08000	0.4	1

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$
0.667	0.036

Seismic Parameters

Ignore Seismic Code?	Ignore Special EQ Load?	Plug Welded?
No	No	Yes

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_v	ϕ_{V-RI}	ϕ_{VT}
0.9	0.75	0.9	0.75	0.9	1	1

Design Properties of Steel Section

A (m ²)	J (m ⁴)	I ₃₃ (m ⁴)	I ₂₂ (m ⁴)	A _{v3} (m ²)	A _{v2} (m ²)
0.0291	0.001738	0.001142	0.001142	0.0148	0.0148

Material Properties

E _s (kN/m ²)	f' _c (kN/m ²)	F _y (kN/m ²)
199947978.8	27458.62	344737.89

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1a)

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



D/C Ratio =	$(P_r / P_c) + (8/9)(M_{r33} / M_{c33}) + (8/9)(M_{r22} / M_{c22})$
0.726 =	0.603 + 0.058 + 0.066

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P_u (kN)	M_{u33} (kN-m)	M_{u22} (kN-m)	V_{u2} (kN)	V_{u3} (kN)	T_u (kN-m)
0	-6688.7954	-118.1409	-134.2152	-49.4645	-68.0604	-2.4689

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1a)

	L Factor	K_1	K_2	B_1	B_2	C_m
Major Bending	0.853	1	1	1	1	0.453
Minor Bending	0.853	1	1	1	1	0.294

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ttb}	K_{ttb}	C_b
0.853	0	2.149

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
6688.7954	11097.766	9028.6855

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n Capacity (kN-m)	ϕM_n (No LTB) (kN-m)
Major Bending	118.1409	1820.9179	1820.9179
Minor Bending	134.2152	1820.9179	

Torsion Moment and Capacities

T_u Moment (kN-m)	T_n Capacity (kN-m)	ϕT_n Capacity (kN-m)
-2.4689	1456.9409	1311.2468

Shear Design

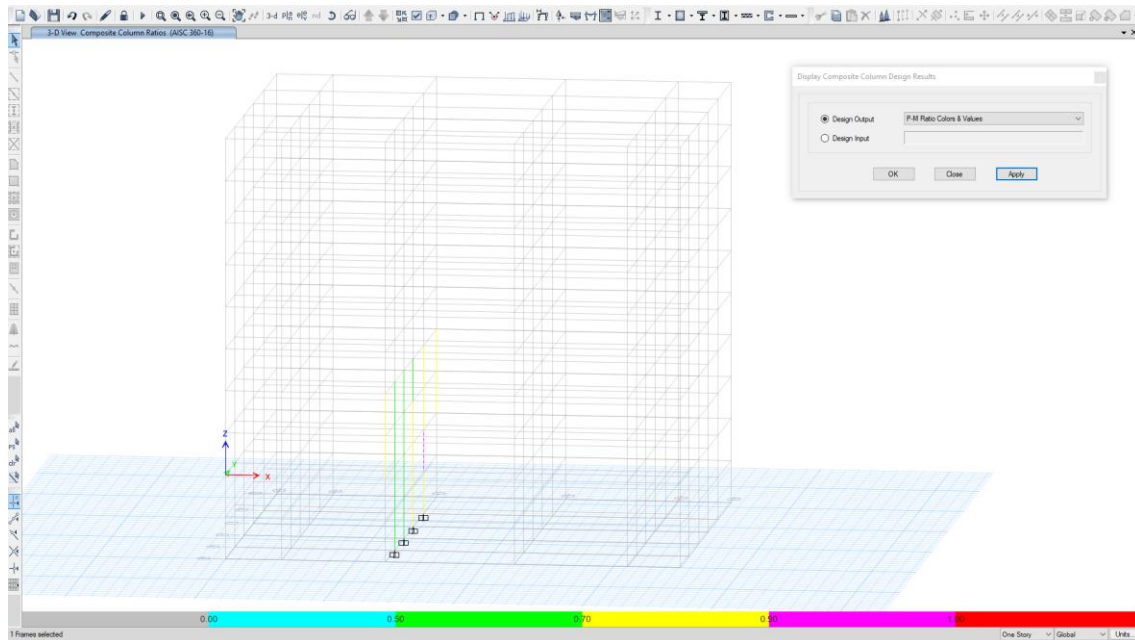
	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)
Major Shear	49.4645	2541.063
Minor Shear	68.0604	2541.063

Columnas K500x20:

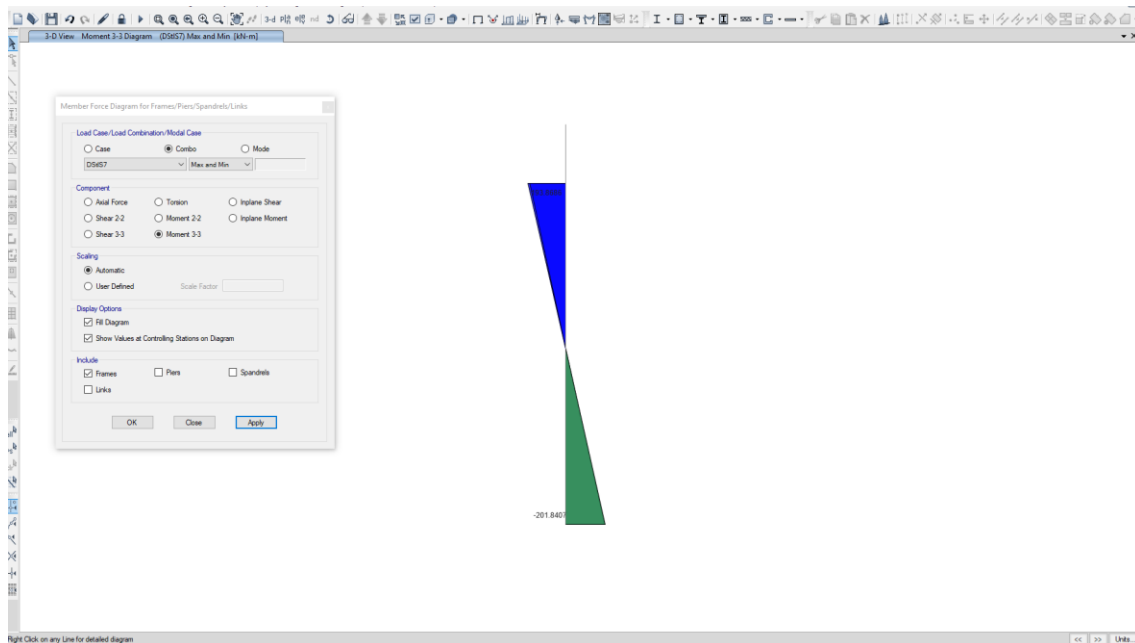
La columna más solicitada se encuentra en el eje C2 de la planta baja.

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

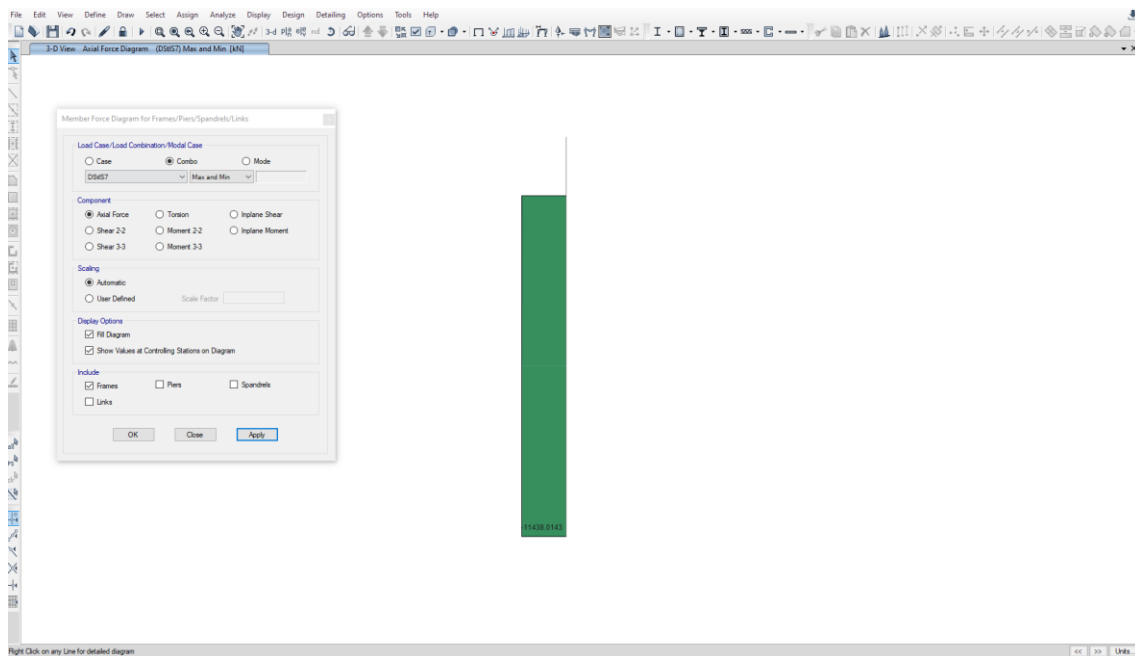
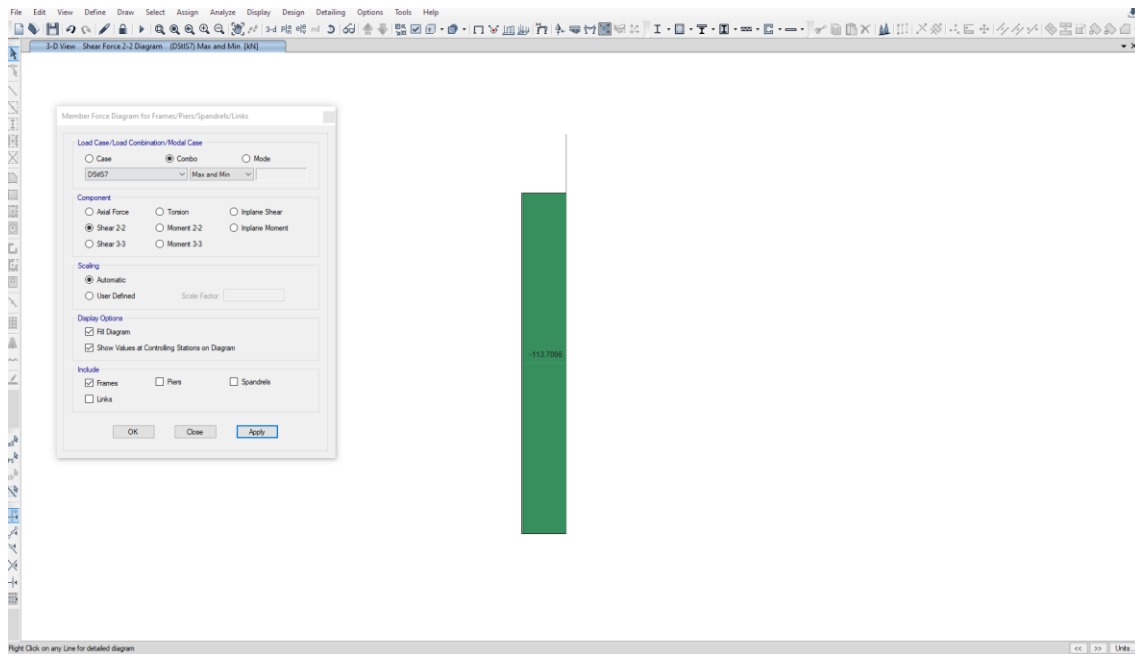


Las solicitaciones máximas alcanzadas se presentaron para la combinación $DS1S7((0.2Sds+D)+L-Sy)$ dando como resultado los siguientes valores:



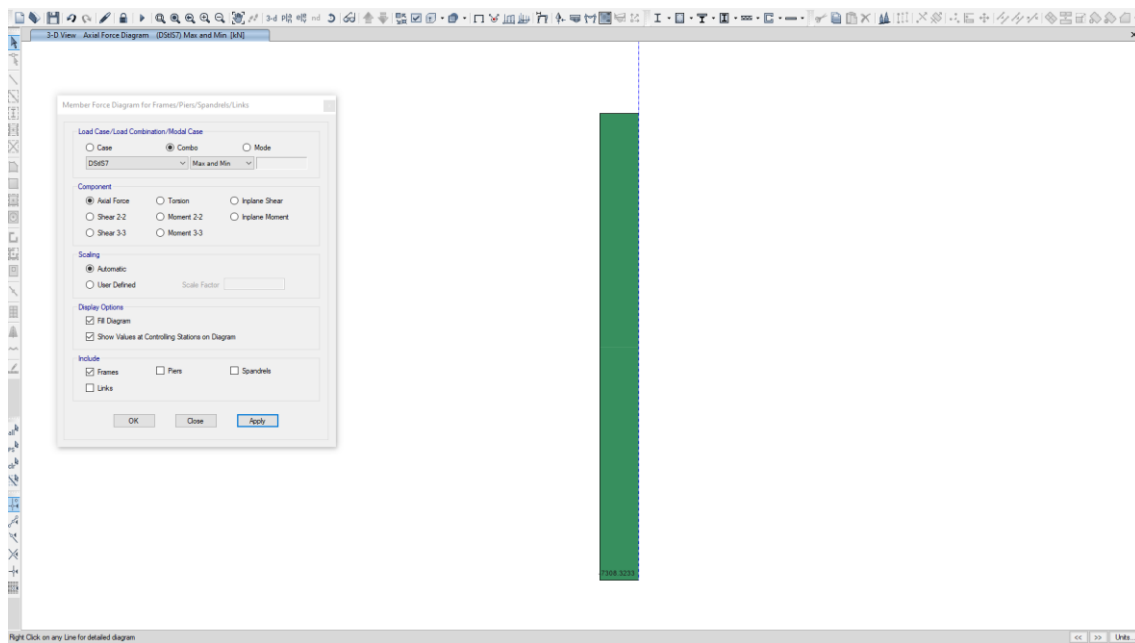
MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

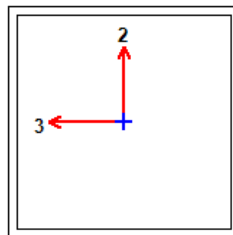
“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



También se muestra a continuación el resumen de diseño de la columna.

ETABS Composite Column Design

AISC 360-16 Composite Steel Section Check (Strength Summary)



Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Section	Classification
Planta Baja Nivel	C24	509	0	DSttS7	COL K500*20	Compact

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
4.08000	0.4	1

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$
0.791	0.043

Seismic Parameters

Ignore Seismic Code?	Ignore Special EQ Load?	Plug Welded?
No	No	Yes

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_v	ϕ_{V-RI}	ϕ_{VT}
0.9	0.75	0.9	0.75	0.9	1	1

Design Properties of Steel Section

A (m ²)	J (m ⁴)	I ₃₃ (m ⁴)	I ₂₂ (m ⁴)	A _{v3} (m ²)	A _{v2} (m ²)
0.0384	0.002259	0.001477	0.001477	0.0194	0.0194

Material Properties

E _s (kN/m ²)	f _c (kN/m ²)	F _y (kN/m ²)
199947978.8	27458.62	344737.89

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1a)

D/C Ratio =	$(P_r / P_c) + (8/9)(M_{r33} / M_{c33}) + (8/9)(M_{r22} / M_{c22})$
0.984 =	0.788 + 0.074 + 0.123

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P _u (kN)	M _{u33} (kN-m)	M _{u22} (kN-m)	V _{u2} (kN)	V _{u3} (kN)	T _u (kN-m)
0	-10465.3812	193.8686	321.5659	-113.7096	-163.8351	-0.0939

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1a)

	L Factor	K ₁	K ₂	B ₁	B ₂	C _m
Major Bending	0.853	1	1	1	1	0.216
Minor Bending	0.853	1	1	1	1	0.291

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L _{ltb}	K _{ltb}	C _b
0.853	0	2.265

Axial Force and Capacities

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



P_u Force (kN)	φP_{nc} Capacity (kN)	φP_{nt} Capacity (kN)
10465.3812	13288.9454	11914.1416

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	φM_n Capacity (kN-m)	φM_n (No LTB) (kN-m)
Major Bending	193.8686	2329.9806	2329.9806
Minor Bending	321.5659	2329.9806	

Torsion Moment and Capacities

T_u Moment (kN-m)	T_n Capacity (kN-m)	φT_n Capacity (kN-m)
-0.0939	1899.8707	1709.8836

Shear Design

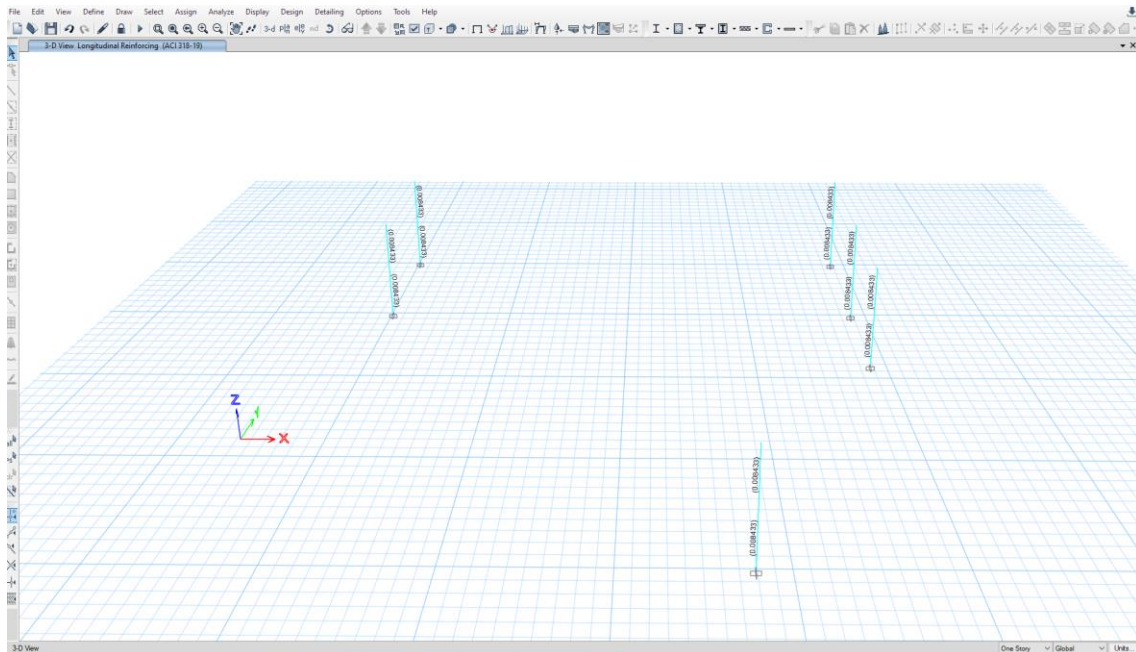
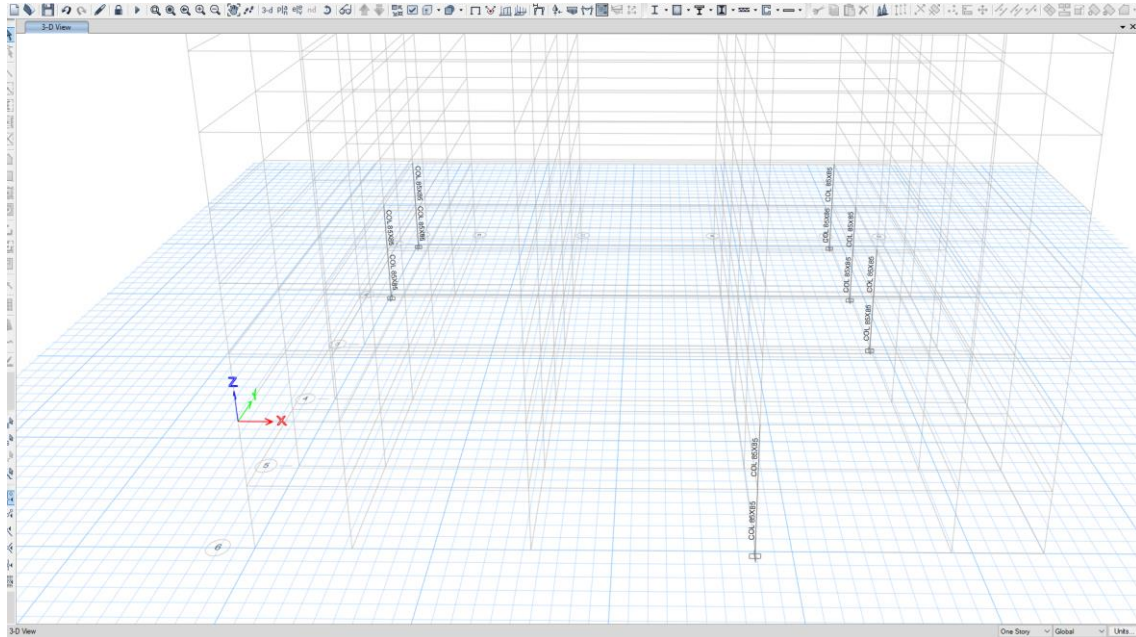
	V_u Force (kN)	φV_n Capacity (kN)
Major Shear	113.7096	3276.3889
Minor Shear	163.8351	3276.3889

2. EXCENRICIDAD DE LA ESTRUCTURA MENOR AL 5% DE LA MÁXIMA DIMENSIÓN DEL EDIFICIO EN SENTIDO "X" E "Y"

TABLE: Centers Of Mass And Rigidity							
Story	Diaphragm	Mass X	Mass Y	XCM	YCM	XCR	YCR
		ton	ton	m	m	m	m
Subsuelo 1	D1	1268.236	1268.236	19.5854	20.1149	19.321	20.1037
Planta Baja Nivel	D2	1158.3456	1158.3456	20.3073	19.8673	19.4664	20.0981
Piso 1	D3	818.8618	818.8618	17.7121	21.1676	18.3301	20.6161
Piso 2	D4	824.4583	824.4583	17.7671	21.3013	18.2643	20.4651
Piso 3	D5	794.9735	794.9735	17.591	20.6234	18.3169	20.4156
Piso 4	D6	763.3058	763.3058	17.0871	20.4211	18.3369	20.4048
Piso 5	D7	722.3422	722.3422	18.077	21.517	17.8039	20.4242
Piso 6	D8	512.5574	512.5574	16.0634	18.0624	18.1799	20.3928
Piso 7	D9	512.5953	512.5953	16.0648	18.0622	18.6653	20.3012
Piso 8	D10	495.0295	495.0295	16.3817	18.905	19.0258	20.2327

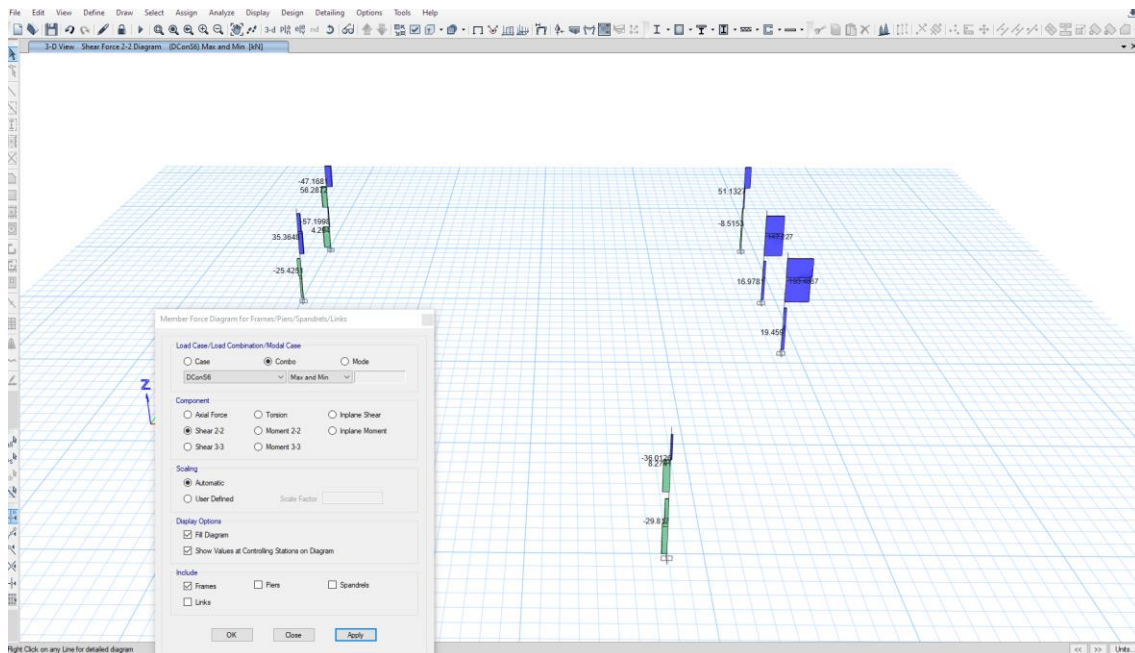
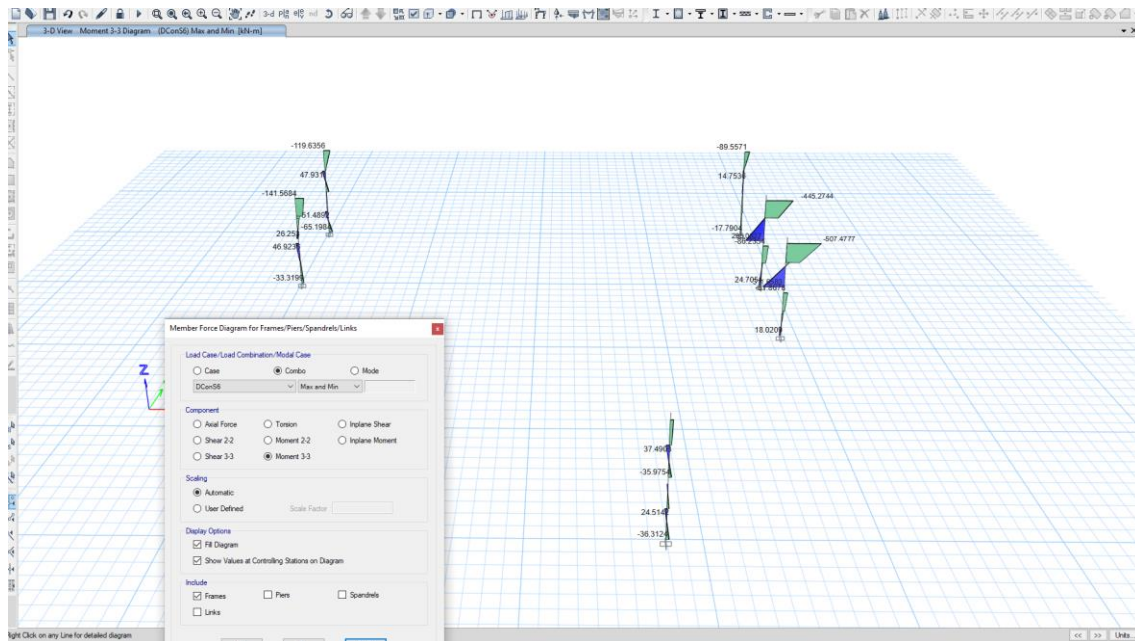
3. SOLICITACIONES EN ELEMENTOS DE HORMIGON

Pedestal 85x85:



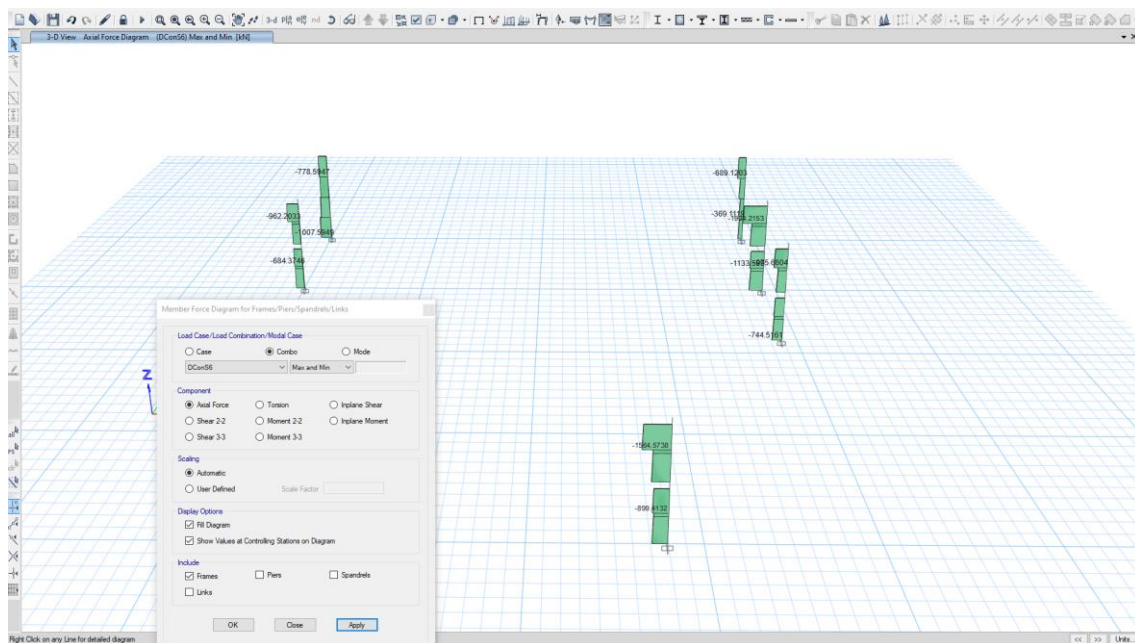
MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



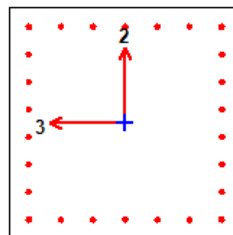
MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Planta Baja Nivel	C38	43	COL 85X85	DConS6	3.58	4.08	0.465	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.85	0.85	0.071	0.0373

Material Properties

E_c (kN/m ²)	f'_c (kN/m ²)	Lt. Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/m ²)	f_{ys} (kN/m ²)
22940519.71	23535.96	1	413685.47	413685.47

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{VJoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M_2 kN-m	Minimum M_3 kN-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1690.1855	69.7727	-451.1882	68.8582	68.8582	1.17	0.328

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.013281	1	1	3.58
Minor Bend(M2)	1	1.013281	1	1	3.58

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kN	Shear ϕV_c kN	Shear ϕV_s kN	Shear ϕV_p kN	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	147.227	321.3192	0	0	0
Minor, V_{u3}	7.8398	320.9415	0	0	0

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kN	Shear $V_{u,Top}$ kN	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear ϕV_c kN	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

Notes:

N/A: Not Applicable

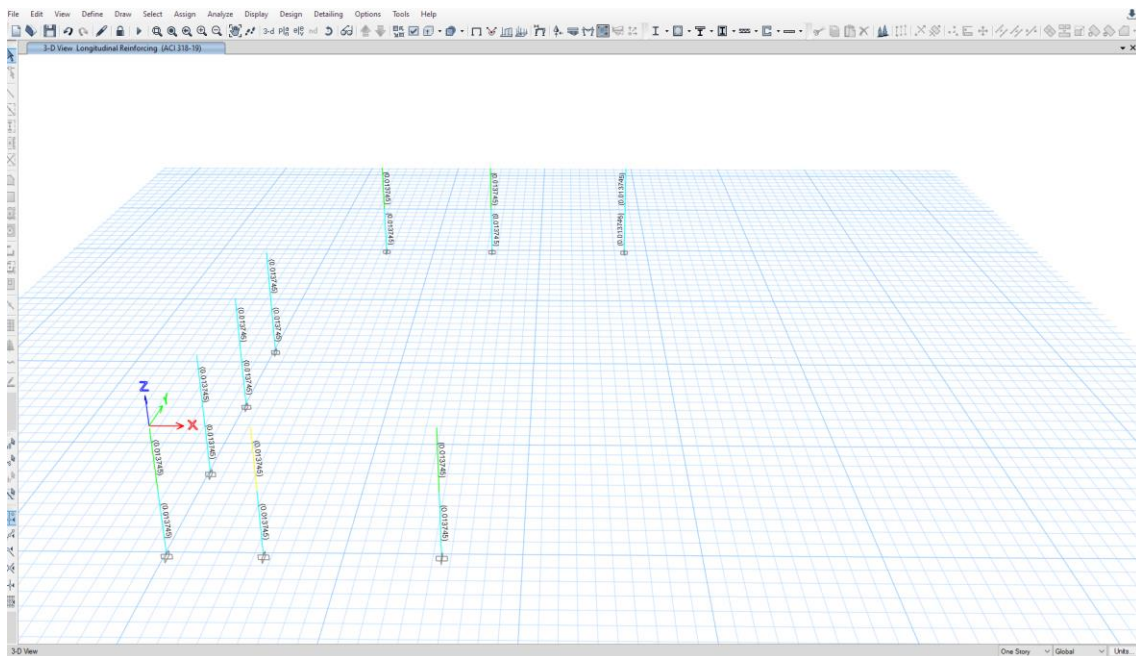
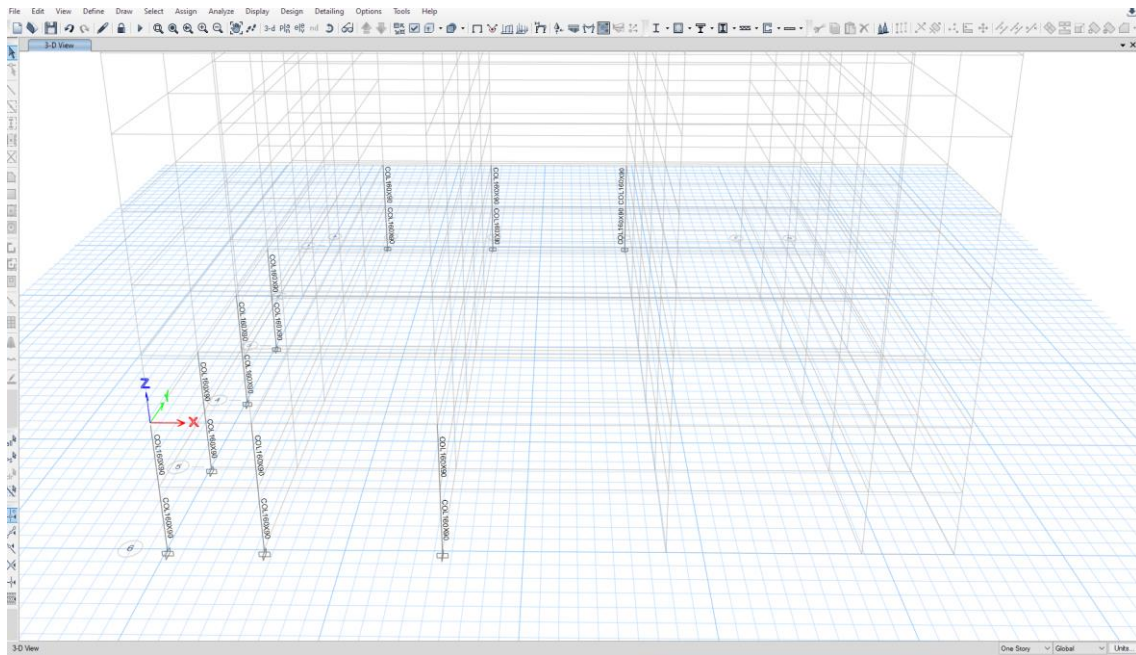
N/C: Not Calculated

N/N: Not Needed

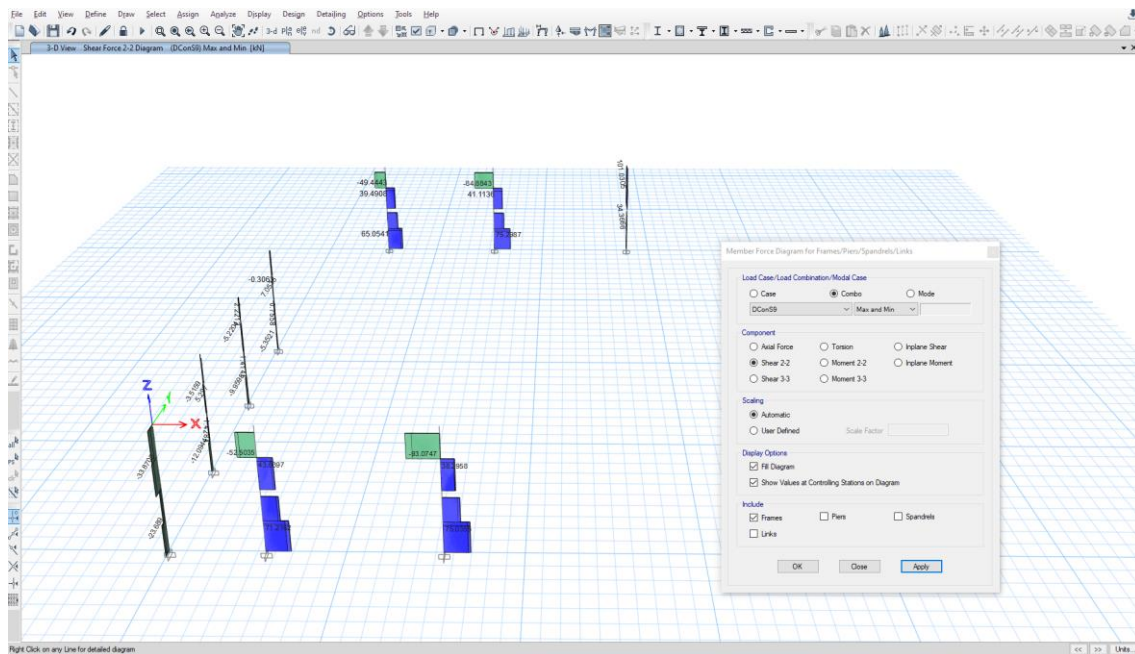
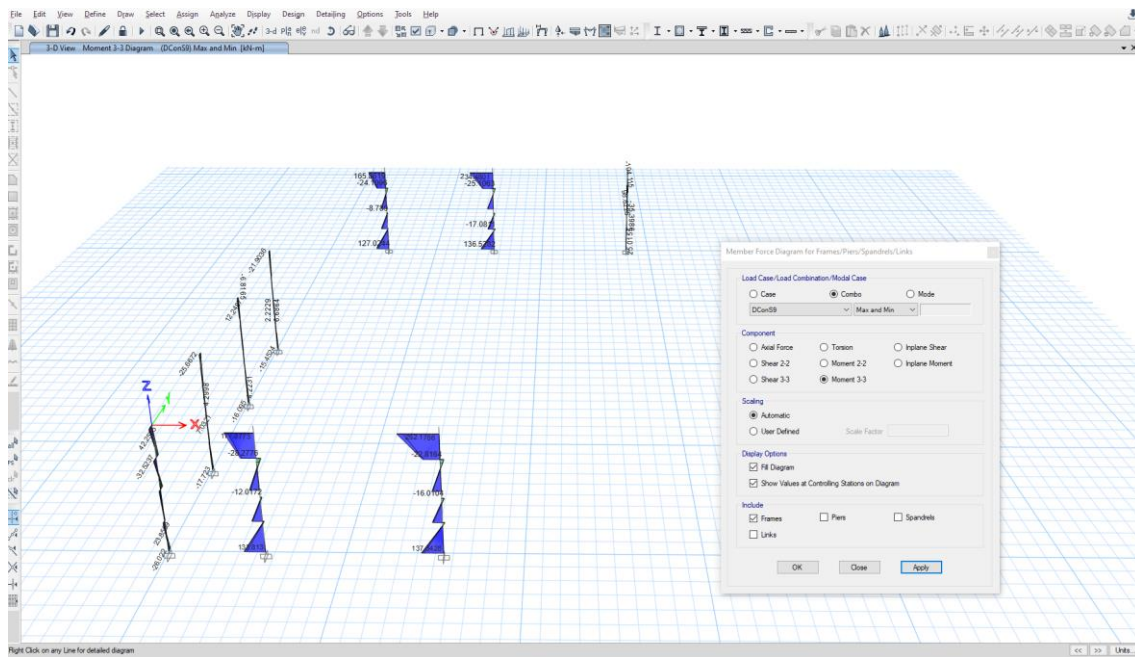
MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

Pedestal 160x90:

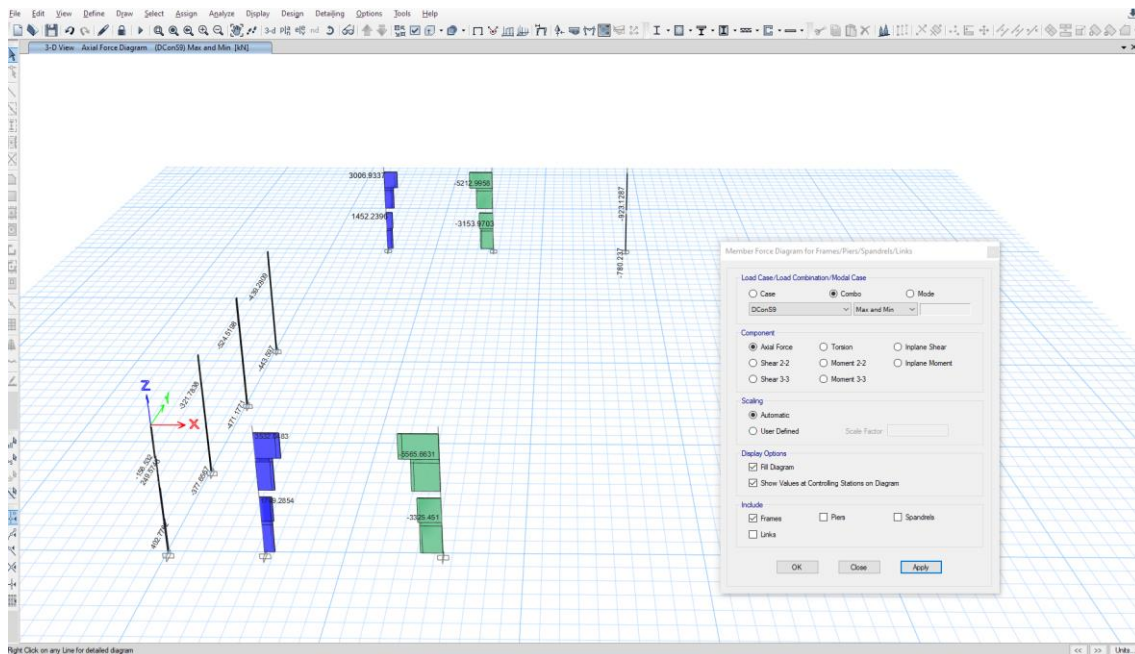


“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



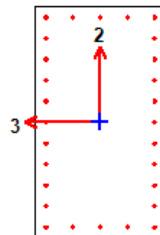
MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”



ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Planta Baja Nivel	C12	2	COL160X90	DConS9	3.63	4.08	0.481	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.9	1.6	0.0745	0.0373

Material Properties

E_c (kN/m ²)	f'_c (kN/m ²)	Lt. Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/m ²)	f_{ys} (kN/m ²)
22940519.71	23535.96	1	413685.47	413685.47

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{VJoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M_2 kN-m	Minimum M_3 kN-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
-3532.0483	149.1937	177.8773	149.1937	223.3667	0.95	0.765

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.733853	1	1	1	3.63
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	3.63

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kN	Shear ϕV_c kN	Shear ϕV_s kN	Shear ϕV_p kN	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	52.5035	326.9253	283.9846	0	0.00075
Minor, V_{u3}	30.8223	366.2101	273.1977	0	0.00133

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kN	Shear $V_{u,Top}$ kN	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear ϕV_c kN	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

Notes:

N/A: Not Applicable

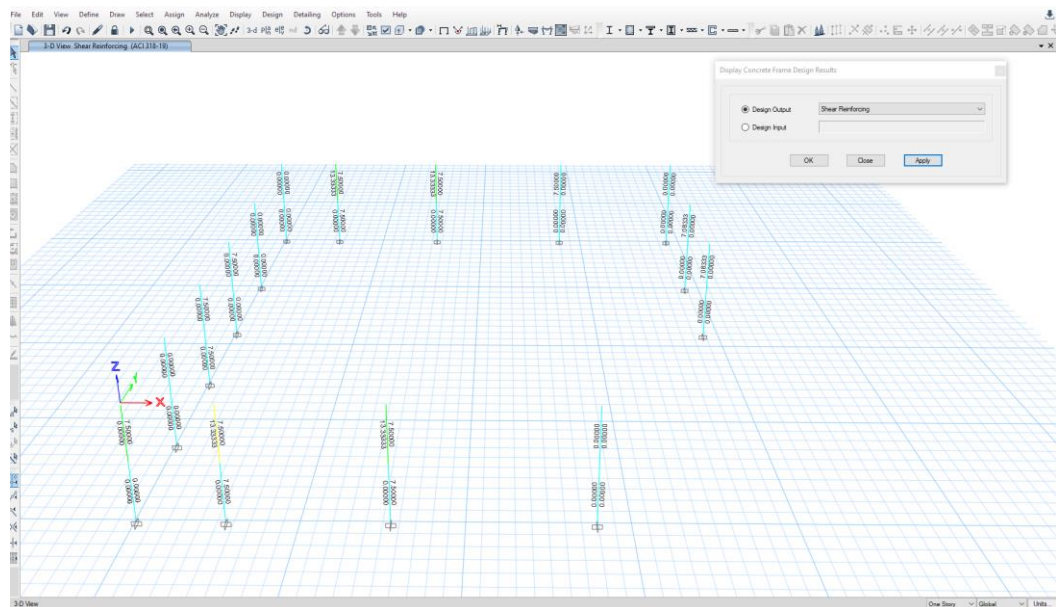
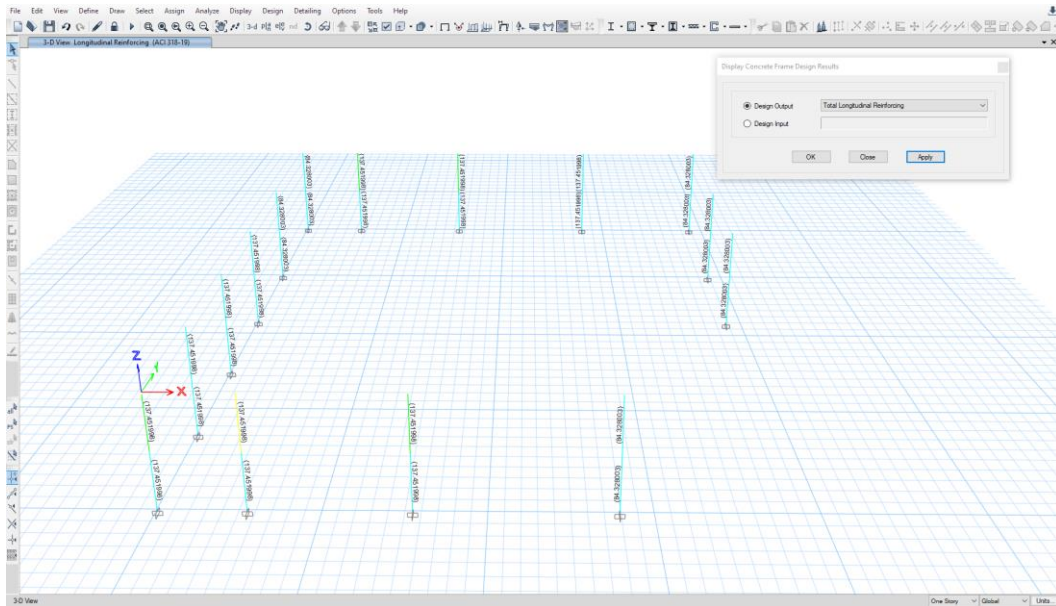
N/C: Not Calculated

N/N: Not Needed

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

4. CUANTIA MÁXIMA Y MÍNIMA DE ACERO DE REFUERZO



Atentamente,

Ing. Hernán Coloma P.
C.I. 1724294580
Ingeniero Estructural

Oficina Quito
José Raygada y C. Alonso de Torres
Quito, Ecuador 170132

hercoloma89@gmail.com
Teléfono: +593 999 741 718