1 PERFILES TIPO I - H - W - WF NACIONALES E IMPORTADOS

EQUIVALENCIAS ENTRE PERFILES

PERFIL WF NORMA ASTM	PERFIL S NORMA ASTM	PERFIL HEA NORMA DIN	PERFIL HEB NORMA DIN	PERFIL IPE NORMA DIN	PERFIL IPN NORMA DIN	PERFIL HD NORMA ASTM
WF 21 X 93				IPE 600		
WF 21 X 101		HEA 450, HEA 500	HEB 500			
WF 21 X 111		HEA 500	HEB 500			
WF 21 X 122		HEA 550, HEA 600	HEB 550			
WF 21 X 132		HEA 600	HEB 550			
WF 21 X 147		HEA 600	HEB 550, HEB 600			
WF 24 X 68				IPE A 600, IPE 600		
WF 24 X 76				IPE 600		
WF 24 X 84				IPE 600		
WF 24 X 94				IPE 600		
WF 24 X 104		HEA 500, HEA 550	HEB 450			
WF 24 X 117		HEA 550	HEB 500			
WF 24 X 131		HEA 600	HEB 550			
WF 24 X 146			HEB 600			
WF 24 X 162			HEB 600			
WF 27 X 84				IPE 600		
WF 27 X 94				IPE 600		
WF 27 X 102				IPE 750 X 146		
WF 27 X 114				IPE 750 X 172		
WF 27 X 146		HEA 700	HEB 650			
WF 27 X 161		HEA 800	HEB 700			
WF 27 X 178		HEA 900	HEB 800			
WF 30 X 99				IPE 750 X 146		
WF 30 X 108				IPE 750 X 160		
WF 30 X 116				IPE 750 X 173		
WF 30 X 124				IPE 750 X 183		
WF 30 X 132				IPE 750 X 195		
WF 30 X 173		HEA 800	HEB 800			
WF 30 X 191		HEA 900	HEB 900			
WF 30 X 211		HEA 1000	HEB 900			
WF 33 X 118		HEA 700		IPE 750 X 183		
WF 33 X 130		HEA 800		IPE 750 X 195		
WF 33 X 141		HEA 800				
WF 33 X 152		HEA 800				
WF 33 X 201			HEB 900			
WF 33 X 221		HEA 1000				
WF 33 X 241			HEB 1000			
WF 36 X 135		HEA A 900				
WF 36 X 150		HEA 900				
WF 36 X 160		HEA 900				
WF 36 X 170		HEA 900				
WF 36 X 182			HEB 900			
WF 36 X 194			HEB 900			
WF 36 X 210		HEA 1000				
WF 36 X 230			HEB 1000			
WF 36 X 245			HEM 1000			
WF 36 X 260		HE 900 X 396				
WF 36 X 280			HE 100 X 415			

"Las especificaciones que se sugieren en los cuadros tienen como objeto dar un apoyo técnico a los asesores comerciales; sin embargo deben ser usadas bajo la supervisión profesional de un especialista".

1 PERFILES TIPO I - H - W - WF NACIONALES E IMPORTADOS

EQUIVALENCIAS ENTRE PERFILES

PERFIL WF NORMA ASTM	PERFIL S NORMA ASTM	PERFIL HEA NORMA DIN	PERFIL HEB NORMA DIN	PERFIL IPE NORMA DIN	PERFIL IPN NORMA DIN	PERFIL HD NORMA ASTM
WF 30 X 99				IPE 750 X 146		
WF 30 X 108				IPE 750 X 160		
WF 30 X 116				IPE 750 X 173		
WF 30 X 124				IPE 750 X 183		
WF 30 X 132				IPE 750 X 195		
WF 30 X 173		HEA 800	HEB 800			
WF 30 X 191		HEA 900	HEB 900			
WF 30 X 211		HEA 1000	HEB 900			
WF 33 X 118		HEA 700		IPE 750 X 183		
WF 33 X 130		HEA 800		IPE 750 X 195		
WF 33 X 141		HEA 800				
WF 33 X 152		HEA 800				
WF 33 X 201			HEB 900			
WF 33 X 221		HEA 1000				
WF 33 X 241			HEB 1000			
WF 36 X 135		HEA A 900				
WF 36 X 150		HEA 900				
WF 36 X 160		HEA 900				
WF 36 X 170		HEA 900				
WF 36 X 182			HEB 900			
WF 36 X 194			HEB 900			
WF 36 X 210		HEA 1000				
WF 36 X 230			HEB 1000			
WF 36 X 245			HEM 1000			
WF 36 X 260		HE 900 X 396				
WF 36 X 280			HE 100 X 415			
WF 36 X 300		HE 900 X 471				

"Las especificaciones que se sugieren en los cuadros tienen como objeto dar un apoyo técnico a los asesores comerciales; sin embargo deben ser usadas bajo la supervisión profesional de un especialista".

2 ANGULOS NACIONALES E IMPORTADOS



ANGULOS DE ALAS IGUALES

ASTM A- 36 (NTC 1920)

Es un acero usado en construcciones de estructuras metálicas, puentes, torres de energía y edificaciones remachadas, atornilladas o soldadas. También se emplea en cerrajería y señalización.

Este acero dada su alta soldabilidad, permite ser unido con cualquier tipo de electrodo revestido de acero al carbono, dentro de los cuales los más utilizados son según la clasificación AWS A 5.1-91, A 5.6-96: EXX10, EXX13, y EXX18.

Cuando se solda el acero ASTM A – 572g Grado 50 o ASTM A – 242 puede utilizarse un electrodo de bajo hidrógeno tal como el EXX18.

ASTM A- 572 (NTC 1985)

Es el acero de calidad estructural de alta resistencia y baja aleación, al Columbio (Niobio) o Vanadio. Es empleado en la construcción de estructuras metálicas, puentes y torres de energía, edificaciones remachadas, atornilladas o soldadas.

Con el propósito de obtener una unión de igual o mayor resistencia que el acero base, deben utilizarse electrodos de mínimo 70.000 psi de resistencia a la tensión y preferiblemente de bajo hidrógeno.

Si la pieza a soldar va a trabajar expuesta a corrosión atmosférica deben utilizarse electrodos EXX18. En uniones de acero ASTM A – 572 Grado 50 o acero ASTM A – 242 o ASTM A – 588 debe usarse EXX18 ya que habitualmente éstas uniones estarán sometidas a condiciones de servicio que involucran la posibilidad de corrosión por efecto de la atmósfera. Al unir ASTM A – 572 Grado 50 con ASTM A – 36 puede utilizarse EXX18.

ASTM A- 242 (NTC 1950)

Es un acero de alta resistencia y baja aleación, para construcciones soldadas, remachadas o atornilladas, aplicado principalmente para estructuras donde los ahorros en peso y el aumento de la durabilidad son importantes. La resistencia a la corrosión atmosférica del acero en muchos ambientes es sustancialmente mejor que la de los aceros estructurales al carbono con o sin adiciones de cobre. Cuando es adecuadamente expuesto a la atmósfera, este acero puede ser usado sin protección (sin pintura) para muchas aplicaciones.

Este acero, cuya composición química le da una elevada resistencia a la corrosión atmosférica, debe soldarse con un electrodo que le garantice un depósito de soldadura igualmente resistente a este tipo de corrosión, tal como el EXX18.

Para uniones del ASTM A – 242 con ASTM A – 572 Grado 50 o ASTM A – 36, debe utilizarse EXX18.

2 ANGULOS NACIONALES E IMPORTADOS

PROPIEDADES PARA DISEÑO Y DIMENSIONES PARA DETALLAR

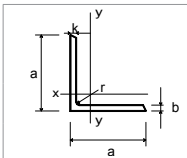
DESCRIPCION

Perfiles con seccion transversal en forma de ángulo recto, laminado en caliente de alas iguales. Fabricado bajo las normas NTC 1920 - 1985 ASTM A36 - ASTM 572 - ASTM 529.
Longitud: 6 metros y 12 metros.

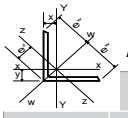
VENTAJAS Y APLICACIONES

Su aplicacion es fabricacion de estructuras metálicas remachadas, atornilladas o soldadas tales como torres de energia, torres de comunicacion, remolques, guiados puente grúas, señalizacion, rejas, muebles, estanterías, etc.

ANGULOS CALIDAD COMERCIAL - PESO POR METRO



ESPECIFICACIONES TECNICAS						
	DIMENSIONES				AREA	PESO
	a	b	r_1	K	cm^2	Kg./M
	mm					
1/8" x 1"	25.40	3.1	3.2	11.1	1.52	1.19
1/8" x 1 1/4"	31,70	3.1	4.7	11.1	1.93	1.50
1/8" x 1 1/2"	38,10	3.1	4.7	11.1	2.34	1.83
1/8" x 2"	50,80	3.1	6.3	11.1	3.10	2.46
3/16" x 1"	25.40	4.7	3.2	12.7	2.21	1.73
3/16" x 1 1/4"	31.70	4.7	4.7	12.7	2.79	2.20
3/16" x 1 1/2"	38.10	4.7	4.7	12.7	3.43	2.68
3/16" x 2"	50.80	4.7	6.3	12.7	4.61	3.63
3/16" x 2 1/2"	63.50	4.7	6.3	12.7	5.81	4.61
1/4" x 1"	25.40	6.3	3.2	14.3	2.80	2.22
1/4" x 1 1/4"	31.70	6.3	4.7	14.3	3.72	2.86
1/4" x 1 1/2"	38.10	6.3	4.7	14.3	4.40	3.48
1/4" x 2"	50.40	6.3	6.3	14.3	6.06	4.75
1/4" x 2 1/2"	63.50	6.3	6.3	14.3	7.68	6.10
1/4" x 3	76.20	6.3	7.9	14.3	9.29	7.29
1/4" x 4"	101.60	6.3	9.5	15.9	12.52	9.82
5/16" x 2 1/2"	63.50	7.9	6.3	15.9	9.48	7.44
5/16" x 3"	76.20	7.9	7.9	15.9	11.48	9.08
5/16" x 4"	101.60	7.9	9.5	17.5	15.48	12.20
3/8 x 2 1/2"	63.50	9.5	6.3	17.5	11.16	8.78
3/8 x 3"	76.20	9.5	7.9	17.5	13.61	10.72
3/8 x 4"	101.60	9.5	9.5	19.1	18.45	14.58
3/8 x5"	127.00	9.5	12.7	22.2	23.29	18.30
3/8 x 6"	152.00	9.5	12.7	22.2	28.13	22.17
1/2 x 3"	76.20	12.7	7.9	20.6	17.74	13.99
1/2 x 4"	101.60	12.7	9.5	22.2	24.19	19.05
1/2 x 5"	127.00	12.7	12.7	25.4	30.65	24.11
1/2 x 6"	152.00	12.7	12.7	25.4	37.10	29.17
5/8 x 6"	152.40	15.8				36.00
3/4 x 6"	152.40	19				42.70
3/8 x 6"	152.40	9.5				22.17



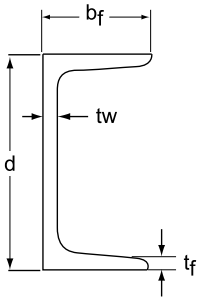
ANGULOS MILIMETRICOS CALIDAD COMERCIAL - PESO POR METRO

DESIGNACION	DIMENSIONES Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO																	
	DIMENSIONES							Area	Peso	PROPIEDADES ELASTICAS								
	Altura=Ala		Radios							Eje X-X=Y-Y			Eje W-W			Eje Z-Z		
	h	s	r1	r2	x=y	W	z			Ix	Sx	rx	Iw	sw	rw	Iz	Sz	Rz
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm^2	Kg/mt	10^3mm^4	mm^3	mm	10^3mm^4	mm^3	mm	10^3mm^4	mm^3	mm
L 2.5 x 19	19.00	2.50	4.00	2.00	5.50	13.20	7.80	90.00	0.71	2.80	210.00	5.60	4.50	340.00	7.10	1.10	140.00	3.50
L 2.5 x 25	25.00	2.50	4.00	2.00	4.00	17.70	9.90	120.00	0.95	6.80	380.00	7.50	11.00	620.0	9.50	2.60	270.00	4.70
L 2.5 x 38	38,00	2.50	6.00	3.00	10.00	26.90	14.10	188.00	1.47	24.70	880.00	11.50	40.20	1.500.00	14.60	9.20	650.00	7.00

3 CANALES NACIONALES E IMPORTADOS



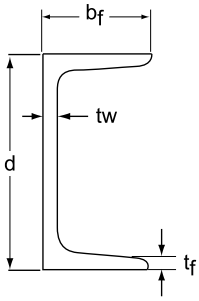
CANAL ESTRUCTURAL EN U ó C



Diseño	Peso	Area	Dimensiones				Propiedades						Constantes	
			Altura	Alas		Alma	Eje X-X			Eje Y-Y			Flexión	
Cd x Peso	P	A	d	b_1	t_y	t_w	I_x	s_x	r_x	I_y	s_y	r_y	r_1	d/A_y
plgxlb/pie	Kg/m	cm^2	mm				cm^4	cm^3	cm	cm_4	cm_3	cm	cm	cm^{-1}
C12x20.7	30.6	39.0	305	75	12.70	7.2	5.320	349.0	11.70	156.0	27	2.00	1.72	3.21
C10x15.3	22.6	28.8	254	66	11.10	6.10	2.780	219.0	9.82	91.7	18	1.78	1.56	3.47
C8x11.5	17.1	21.8	203	57	9.91	5.6	1.350	133.0	7.88	53.1	12	1.56	1.41	3.57
C6x8.2	12.2	15.5	152	49	8.71	5.1	544	71.4	5.92	27.9	7.7	1.34	1.26	3.59
C4x5.4	8.00	10.2	102	40	7.52	4.7	159	31.3	3.95	12.8	4.4	1.12	1.13	3.36
C3x4.1	6.20	7.9	76	36	6.93	4.3	69	18.2	2.96	7.96	3.2	1.00	1.07	3.07

PERFIL ESTRUCTURAL UPN

DIMENSIONES Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO



Diseño	Peso	Area	Dimensiones				Propiedades						Constantes	
			Altura	Alas		Alma	Eje X-X			Eje Y-Y			Flexión	
UPNd	P	A	d	b_1	t_y	t_w	I_x	s_x	r_x	I_y	s_y	r_y	r_1	d/A_y
mm x mm	Kg/m	cm^2	mm				cm^4	cm^3	cm	cm_4	cm_3	cm	cm	cm^{-1}
UPN 100	10.6	13.5	100	50	8.5	6.0	205	41.1	3.91	29.1	8.45	1.47	1.55	3.35
UPN 160	18.9	24.0	160	65	10.5	7.5	925	116.0	6.21	85.0	18.20	1.88	1.84	2.34
UPN 200	25.3	32.2	200	75	11.5	8.5	1.910	191.0	7.71	148.0	26.90	2.14	2.01	2.32
UPN 260	37.9	48.3	260	90	14.0	10.0	4.820	371.0	10.00	317.0	47.80	2.56	.37	2.06
UPN 300	46.1	58.8	300	100	16.0	10.0	8.030	535.0	11.70	493.0	67.60	2.90	2.70	1.88

4 BARRAS LISAS, REDONDAS CUADRADAS Y PLATINAS



DEFINICION

Son productos que se derivan del proceso de laminación el cual consiste en la deformación volumétrica de la materia prima (palanquilla) mediante dos rodillos paralelos que giran en sentido opuesto ocasionando el flujo del material entres si, el laminado la mayoría de veces se desarrolla en caliente a una temperatura de 1250 °c, debido a las grandes reducciones de material que se dan en el proceso.

USOS

En el sector de la construcción y la industria como elementos estructurales, refuerzo en pavimentos y carpintería metálica, carrocerías y herrajes eléctricos

PRESENTACIONES

Barra en 6m
Platina en 6m
Cuadrado 6m
Medidas Especiales

TIPO DE ACERO

1005 - 1020 Bajo Carbono

BARRA REDONDA

DIÁMETRO		TOLERANCIA O (mm.)	OVALAMIENTO* (mm.)	ÁREA DE SEC-CIÓN (mm2)	UNIDADES/ TONELADAS
mm.	pulg.				
12,00	-	±0,40	0,5	113	187
12,70	1/2"			127	167
15,00	-			177	119
15,88	5/8"			198	107
17,00	-			227	93
19,05	3/4"			285	74
22,22	7/8"	±0,50	0,6	388	55
25,40	1"			507	42
28,58	1 1/8"			641	33
31,75	1 1/4"			792	27
34,00	1 3/8"	±0,60	0,7	908	22
38,00	1 1/2"			1134	18

*El ovalamiento es la diferencia entre los diámetros máximo y mínimo de una barra, medida en la misma sección transversal.

BARRAS LISAS

BARRAS LISAS	UNIDADES/ TONELADAS	PESO
BAR LIS NTC 161 1/2 6 M	168	5.95
BAR LIS NTC 161 5/8 6 M	108	9.26
BAR LIS NTC 161 3/4 6 M	75	13.33
BAR LIS NTC 161 7/8 6 M	55	18.18
BAR LIS NTC 161 1 6 M	42	23.81

4 BARRAS LISAS LISAS, REDONDAS, CUADRADAS Y PLATINAS



BARRA CUADRADA

LADO (mm)	TOLERANCIA (mm)	FUERA DE ESCUADRA (mm)	UNIDADES/ TONELADAS
09,00	±0,15	0,22	270
10,00	±0,15	0,22	218
12,00	±0,18	0,27	148
1/2	±0,18	0,27	140
5/8	±0,20	0,30	84
3/4	±0,20	0,30	58
7/8	±1%	1,5%	42
1"	±1%	1,5%	33
1 1/8"	±1%	1,5%	27

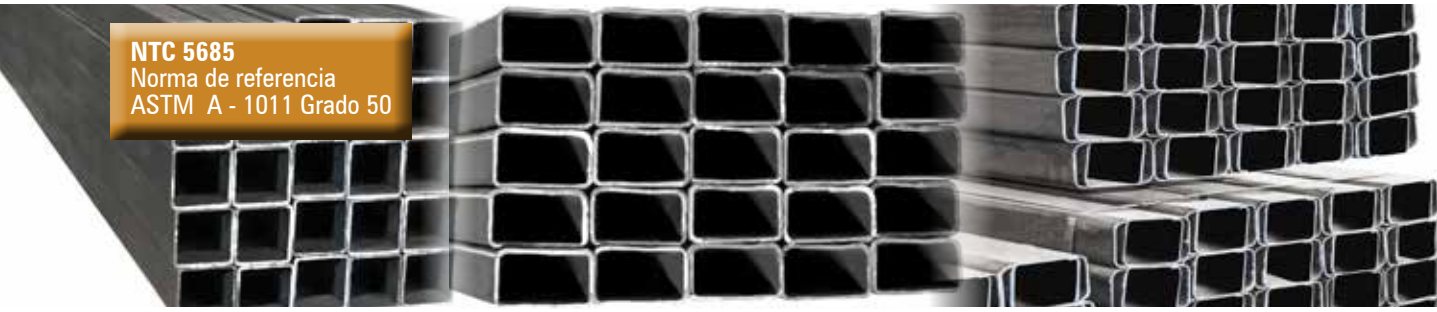
PLATINA LAMINADA

REFERENCIA	MILIMETROS	EQUIVALENCIA EN PULGADAS	PESO
12mm (1/2)	12 x4	1/2 x 3/16	2.26
	12 x 6	1/2 x 1/4	3.39
15mm (5/8)	15 x 4	5/8 x 3/16	2.82
	15 x 6	5/8 x 1/4	4.23
18mm (3/4)	18 x 3	3/4 x 1/8	2.54
	18 x 4	3/4 x 3/16	3.39
	18 x 6	3/4 x 1/4	5.09
25mm (1)	25 x 3	1 x 1/8	3.53
	25 x 4	1 x 3/16	5.29
Trefilada	11 x 2.75	1/2 x 1/8	1.42
	12 x 3	1/2 x 1/8	1.7
	15 x 3	5/8 x 1/8	2.11



5 PERFILES ESTRUCTURALES ABIERTOS C Y Z

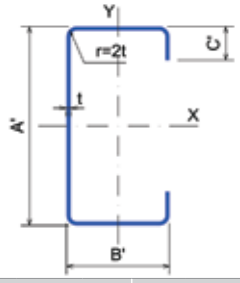
NEGROS Y GALVANIZADOS



Pórticos - Cerchas - Columnas - Vigas - Viguetas - Correas

COLMENA
ACERO EN EVOLUCIÓN

SECCION C



PERFILES C NEGROS GRADO 50

CODIGO	MIEMBRO						PROPIEDADES SECCION BRUTA										PROPIEDADES TORSIONALES			
	ALMA (mm)	ALA (mm)	PESTAÑA (mm)	ESPESOR (mm)	PESO NEGRO	AREA (mm2)	Lx (cm4)	Sx (cm3)	Rx (cm)	Ycg (mm)	Ly (cm4)	Sy (cm3)	Ry (cm)	Xcg (cm)	Lx (cm4)	Xo (cm)	Ro (cm)	Cw (cm6)		Jv (cm)
C76X38X15	76	38	15	2.00	2.60	3.308	29.14	0.767	2.968	38.000	6.730	2.691	1.426	1.299	23.311	-3.254	4.630	101.051	1.560	44.107
	76	38	15	2.50	3.16	4.031	34.65	0.912	2.932	38.000	7.847	3.100	1.395	1.269	27.720	-3.191	4.552	118.135	0.509	83.984
	76	38	15	3.00	3.70	4.713	39.47	1.039	2.894	38.00	8.755	3.417	1.363	1.238	31.578	-3.127	4.473	132.774	0.511	141.390
C100X50X15	100	50	15	2.00	3.26	4.268	67.49	1.350	3.977	50.000	14.500	0.300	1.843	1.613	53.994	-4.030	5.954	332.361	0.542	56.907
	100	50	15	2.50	4.01	5.231	81.26	1.625	3.941	50.000	17.149	0.354	1.811	1.580	65.009	-3.965	5.876	394.908	0.545	108.984
	100	50	15	3.00	4.82	6.153	93.82	1.876	3.905	50.000	19.429	0.401	1.777	1.548	75.053	-3.899	5.797	450.815	0.548	184.590
C120X60X15	120	60	15	2.00	3.96	5.068	117.24	1.954	4.810	60.000	24.158	0.416	2.183	1.870	93.789	-4.667	7.049	749.930	0.562	67.573
	120	60	15	2.50	4.80	6.231	142.05	2.367	4.775	60.000	28.794	0.495	2.150	1.837	113.638	-4.602	6.971	898.675	0.564	129..818
	120	60	15	3.00	5.76	7.353	165.10	2.752	4.738	60.000	32.894	0.565	2.115	1.803	132.076	-4.536	6.892	1034.375	0.567	220..590
C150X50X15	150	50	15	2.00	4.13	5.268	174.80	2.331	5.760	75.000	16.607	0.341	1.776	1.307	139.842	-3.464	6.952	789.819	0.752	70.240
	150	50	15	2.50	4.88	6.481	211.90	2.825	5.718	75.000	19.670	0.404	1.742	1.276	169.517	-3.402	6.887	945.929	0.755	135.026
	150	50	15	3.00	5.74	7.653	246.39	3.285	5.674	75.000	22.318	0.458	1.708	1.245	197.111	-3.339	6.802	1087.669	0.759	229.590
C160X60X15	160	60	15	2.00	4.62	5.868	228.73	2.859	6.243	80.000	26.574	0.455	2.128	1.615	182.987	-4.204	7.822	1400.735	0.711	78.240
	160	60	15	2.50	5.50	7.231	278.26	3.478	6.203	80.000	31.702	0.543	2.094	1.583	222.605	-4.140	7.746	1686.584	0.714	150.651
	160	60	15	3.00	6.47	8.553	324.76	4.060	6.162	80.000	36.249	0.620	2.059	1.550	259.809	-4.076	7.670	1949.778	0.718	256.590
C203X64X19	203	64	19	2.00	5.45	7.048	428.74	4.224	7.799	101.500	36.908	0.592	2.288	1.649	342.991	-4.388	9.237	3162.192	0.774	93.973
	203	64	19	2.50	6.57	8.706	523.83	5.161	7.757	101.500	44.294	0.710	2.256	1.618	419.067	-4.326	9.164	3824.859	0.777	181.380
	203	64	19	3.00	7.75	10.323	614.15	6.051	7.713	101.500	50.973	0.817	2.222	1.587	491.323	-4.265	9.090	4441.611	0.780	309.690
C220X80X19	220	80	19	2.00	6.33	8.028	594.93	5.408	8.609	110.000	65.255	0.838	2.851	2.132	475.941	-5.554	10.634	6376.184	0.727	107.040
	220	80	19	2.50	7.57	9.931	729.15	6.629	8.569	110.000	78.822	1.012	2.817	2.100	583.320	-5.491	10.560	7750.761	0.730	206.901
	220	80	19	3.00	8.93	11.793	11.793	7.797	8.528	110.000	91.322	1.172	2.783	2.058	686.108	-5.427	10.484	9045.587	0.732	353.790
C250X75X25	250	75	25	2.00	6.95	8.668	797.46	6.380	9.592	125.000	64.850	0.888	2.735	1.966	637.968	-5.246	11.269	8534.219	0.783	115.573
	250	75	25	2.50	8.34	10.737	978.54	7.828	9.549	125.000	78.450	1.074	2.704	1.936	782.835	-5.185	11.197	10378.155	0.786	223.568
	250	75	25	3.00	9.83	12.753	1152.39	9.219	9.506	125.000	91.038	1.245	2.672	1.906	921.912	-5.125	11.125	12116.384	0.788	382.590
C254X64X19	254	64	19	2.00	6.33	8.068	731.72	5.762	9.523	127.000	39.329	0.629	2.208	1.440	585.377	-3.975	10.553	5195.859	0.858	107.573
	254	64	19	2.50	7.57	9.981	896.16	7.056	9.475	127.000	47.206	0.754	2.175	1.411	716.929	-3.916	10.481	6298.555	0.860	207.943
	254	64	19	3.00	9.13	11.853	1053.28	8.294	9.427	127.000	54.331	0.868	2.141	1.383	842.622	-3.858	10.408	7329.422	0.863	355.590
C305X64X19	305	64	19	2.00	7.18	9.088	1139.68	7.473	11.198	152.500	41.207	0.657	2.129	1.278	911.743	-3.584	11.966	7835.540	0.907	121.173
	305	64	19	2.50	8.62	11.256	1398.36	9.170	11.146	152.500	49.458	0.788	2.096	1.252	1118.685	-3.528	11.894	9511.057	0.909	234.505
	305	64	19	3.00	10.25	13.383	1646.62	10.798	11.092	152.500	56.921	0.907	2.062	1.225	1317.300	-3.417	11.821	11081.715	0.911	401.490
C305X64X19	305	64	19	4.00	13.45	17.512	2112.11	13.850	10.982	152.500	69.551	1.107	1.993	1.170	1689.686	-4.833	11.673	13923.643	0.914	933.973
	305	80	19	2.00	7.65	9.728	1286.57	8.437	11.500	152.500	71.630	0.916	2.714	1.759	1029.259	-4.833	12.766	13255.200	0.857	129.707
	305	80	19	2.50	9.40	12.056	1581.37	10.370	11.453	152.500	86.539	1.106	2.679	1.730	1265.095	-4.773	12.694	16156.572	0.859	251.172
C305X80X19	305	80	19	3.00	10.90	14.343	1865.51	12.233	11.405	152.500	100.284	1.281	2.644	1.700	1492.411	-4.714	12.620	18904.394	0.861	430.290
	305	80	19	4.00	14.42	18.792	2402.03	15.751	11.306	152.500	124.361	1.587	2.572	1.640	1921.625	-4.594	12.472	23959.530	0.864	1002.240
	355	110	25	2.00	9.63	12.168	2285.59	12.877	13.705	177.500	181.505	1.691	3.862	2.693	1828.472	-7.172	15.943	45091.189	0.798	162.240
C355X110X25	355	110	25	2.50	11.71	15.106	2819.81	15.886	13.663	177.500	221.408	2.063	3.828	2.662	2255.845	-7.110	15.871	55287.300	0.799	314.714
	355	110	25	3.00	13.79	18.003	3339.25	18.813	13.619	177.500	259.169	2.414	3.794	2.631	2671.404	-7.048	15.797	65078.337	0.801	540.090
	355	110	25	4.00	18.33	23.672	4334.06	24.417	13.531	177.500	328.359	3.056	3.724	2.569	3467.250	-6.925	15.650	83491.020	0.804	1262.507
C400X85X25	400	85	25	2.00	9.63	12.068	2633.77	13.169	14.773	200.000	99.674	1.197	2.874	1.743	2107.013	-4.925	15.835	32241.509	0.903	160.907
	400	85	25	2.50	11.80	14.981	3246.88	16.234	14.722	200.000	120.938	1.452	2.841	1.716	2597.505	-4.869	15.764	39420.970	0.905	312.109
	400	85	25	3.00	13.80	17.853	3841.98	19.210	14.670	200.000	140.782	1.692	2.808	1.689	3073.586	-4.813	15.692	46268.531	0.906	535.590
C400X85X25	400	85	25	4.00	18.33	23.472	4978.38	24.892	14.564	200.000	176.298	2.115	2.741	1.634	3982.701	-4.701	15.547	59005.543	0.909	1251.840
C450X85X25	450	85	25	2.00	10.47	13.068	3510.54	15.602	16.390	225.000	102.479	1.229	2.800	1.609	2808.434	-4.639	17.263	42038.309	0.928	174.240
	450	85	25	2.50	12.74	16.231	4331.34	19.250	16.336	225.000	124.334	1.491	2.768	1.584	3465.075	-4.585	17.191	51427.182	0.929	338.151
	450	85	25	3.00	15.02	19.353	5129.54	22.798	16.280	225.000	144.727	1.734	2.735	1.558	4103.635	-4.535	17.119	60391.903	0.930	580.590
	450	85	25	4.00	19.96	25.472	6658.40	29.593	16.168	225.000	181.221	2.170	2.667	1.506	5326.717	-4.424	16.973	77093.752	0.932	1358.507

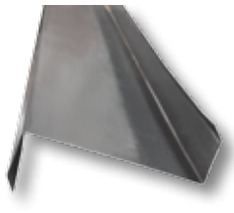
mayores ó iguales a 2.00 mm. Esfuerzo de Fluencia mínimo Fy=3.500 Kg/cm2 (50.000 psi) (350 Mpa)
Fu=4.368Kg/cm2 (62.400 psi) (437 Mpa). Elongación 2" del 21%.

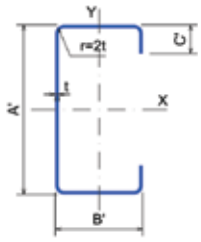
5 PERFILES ESTRUCTURALES ABIERTOS C Y Z

NEGROS Y GALVANIZADOS

SECCION C

PERFILES C NEGROS Y GALVANIZADOS GRADO 36





CODIGO	MIEMBRO							PROPIEDADES SECCION BRUTA										PROPIEDADES TORSIONALES			
	ALMA (mm)	ALA (mm)	PESTAÑA (mm)	ESPESOR (mm)	PESO NEGRO	PESO GALVANIZADO	AREA (mm2)	Lx (cm4)	Sx (cm3)	Rx (cm)	Ycg (mm)	Ly (cm4)	Sy (cm3)	Ry (cm)	Xcg (cm)	Lx (cm4)	Xo (cm)	Ro (cm)	Cw (cm6)		Jv (cm)
C76X38	76	38	15	1.10	1.47	-	1.902	17.45	0.459	3.029	38.000	4.164	1.702	1.480	1.354	13.961	-3.368	4.765	62.973	0.501	7.670
				1.20	-	1.62	2.064	18.86	0.496	3.023	38.000	4.485	1.829	1.474	1.348	15.091	-3.355	4.750	67.730	0.501	9.910
				1.50	1.98	2.01	2.543	22.93	0.603	3.003	38.000	5.395	2.184	1.456	1.330	18.344	-3.317	4.705	81.174	0.503	19.074
				1.90	2.47	2.52	3.158	27.95	0.736	2.975	38.000	6.481	2.598	1.432	1.306	22.363	-3.267	4.645	97.312	0.505	38.006
				2.30	2.96	2.64	3.747	32.53	0.856	2.946	38.000	7.426	2.948	1.408	1.281	26.023	-3.216	4.583	111.613	0.508	66.071
C100X50	100	50	15	1.10	1.81	-	2.430	39.61	0.792	4.038	50.000	8.766	2.633	1.899	1.670	31.686	-4.146	6.091	200.780	0.537	9.799
				1.20	-	2.00	2.640	42.90	0.858	4.031	50.000	9.466	2.837	1.893	1.664	34.324	-4.133	6.076	216.722	0.537	12.674
				1.50	2.41	2.47	3.263	52.50	1.050	4.011	50.000	11.470	3.419	1.875	1.645	41.998	-4.094	6.030	262.493	0.539	24.474
				1.90	3.07	3.13	4.070	64.59	1.292	3.984	50.000	13.925	4.119	1.850	1.619	51.674	-4.043	5.969	318.998	0.541	48.980
				2.30	3.52	3.58	4.851	75.90	1.518	3.956	50.000	16.135	4.736	1.824	1.593	50.720	-3.991	5.907	370.721	0.544	85.538
C120X60	120	60	15	1.10	2.24	-	2.870	68.08	1.135	4.871	60.000	14.419	3.542	2.242	1.929	54.460	-4.785	7.187	445.759	0.557	11.574
				1.20	-	2.48	3.120	73.83	1.230	4.864	60.000	15.591	3.824	2.235	1.922	59.061	-4.772	7.171	482.047	0.557	14.978
				1.50	2.97	3.02	3.863	90.64	1.511	4.844	60.000	18.971	4.630	2.216	1.903	72.515	-4.733	7.126	587.064	0.559	28.974
				1.90	3.74	3.81	4.830	112.06	1.868	4.817	60.000	23.165	5.618	2.190	1.877	89.649	-4.681	7.064	718.524	0.561	58.125
				2.30	4.34	4.41	5.771	132.34	2.206	4.789	60.000	27.005	6.507	2.163	1.850	105.869	-4.628	7.002	840.798	0.563	101.761
C150X50	150	50	15	1.10	2.33	-	2.980	101.42	1.352	5.834	75.000	10.017	2.753	1.834	1.362	81.133	-3.575	7.084	469.392	0.745	12.018
				1.20	-	2.58	3.240	109.99	1.467	5.826	75.000	10.819	2.969	1.827	1.356	87.995	-3.563	7.069	507.655	0.746	15.554
				1.50	3.05	3.12	4.013	135.09	1.801	5.802	75.000	13.120	3.582	1.808	1.337	108.071	-3.526	7.026	618.358	0.748	30.099
				1.90	3.88	3.95	5.020	167.07	2.228	5.769	75.000	15.944	4.324	1.782	1.313	133.657	-3.476	6.967	756.789	0.751	60.412
				2.30	4.49	4.55	6.001	197.37	2.632	5.735	75.000	18.495	4.983	1.756	1.288	157.898	-3.427	6.907	885.261	0.754	105.816
C160X60	160	60	15	1.10	2.58	-	3.310	131.92	1.649	6.313	80.000	15.838	3.660	2.188	1.673	105.532	-4.319	7.956	824.548	0.705	13.349
				1.20	-	2.90	3.600	143.16	1.790	6.306	80.000	17.128	3.952	2.181	1.666	114.531	-4.306	7.941	892.706	0.706	17.282
				1.50	3.42	3.50	4.463	176.17	2.202	6.283	80.000	20.852	4.790	2.161	1.647	140.937	-4.268	7.897	1090.838	0.708	33.474
				1.90	4.34	4.42	5.590	218.47	2.731	6.251	80.000	25.477	5.819	2.135	1.621	174.772	-4.217	7.837	1340.728	0.710	67.271
				2.30	5.06	5.14	6.691	251.81	3.235	6.219	80.000	29.721	6.718	2.108	1.596	207.049	-4.166	7.777	1575.037	0.713	117.983
C203X64	203	64	19	1.10	3.00	-	3.959	245.44	2.413	7.878	101.500	21.783	4.638	2.340	1.703	196.349	-4.498	9.367	1845.743	0.769	15.966
				1.20	-	3.37	4.308	266.58	2.626	7.866	101.500	23.581	5.014	2.339	1.697	213.262	-4.486	9.352	2000.240	0.770	20.681
				1.50	4.06	4.16	5.348	328.84	3.240	7.841	101.500	28.799	6.100	2.321	1.697	263.070	-4.449	9.309	2451.168	0.772	40.112
				1.90	5.12	5.21	6.711	409.14	4.031	7.808	101.500	35.344	7.448	2.295	1.655	327.315	-4.400	9.251	3023.938	0.774	80.760
				2.30	6.04	6.14	8.048	486.37	4.792	7.774	101.500	41.426	8.685	2.269	1.630	389.096	-4.351	9.193	3565.434	0.776	141.912
C220X80	220	80	19	1.10	3.44	-	4.498	338.76	3.080	8.679	110.000	38.096	6.556	2.910	2.189	271.009	-5.688	10.767	3688.779	0.723	18.140
				1.20	-	3.87	4.896	368.15	3.347	8.671	110.000	41.290	7.098	2.904	2.183	294.523	-5.656	10.752	4001.488	0.723	23.503
				1.50	4.67	4.79	6.083	454.93	4.136	8.648	110.000	50.606	8.671	2.884	2.164	363.947	-5.618	10.708	4918.106	0.725	45.624
				1.90	5.94	6.05	7.642	567.39	5.158	8.616	110.000	62.412	10.647	2.858	2.138	453.913	-5.567	10.649	6091.374	0.727	91.963
				2.30	6.96	7.07	9.175	676.15	6.147	8.585	110.000	73.524	12.488	2.831	2.112	540.921	-5.516	10.590	7210.703	0.729	161.785
C250X75	250	75	25	1.50	5.14	5.27	6.563	609.10	4.873	9.634	125.000	50.222	9.123	2.766	1.995	487.280	-5.306	11.341	6579.766	0.781	49.224
				1.90	6.54	6.64	8.250	760.37	6.083	9.600	125.000	62.007	11.216	2.741	1.972	608.297	-5.258	11.284	8152.330	0.783	99.279
				2.30	7.66	7.78	9.911	906.98	7.256	9.566	125.000	73.132	13.172	2.716	1.948	725.585	-5.209	11.226	9653.528	0.785	174.753
C254X64	254	64	19	1.50	4.67	4.79	6.113	559.92	4.409	9.570	127.000	30.685	6.223	2.240	1.469	447.938	-4.033	10.624	4018.172	0.856	45.849
				1.90	5.92	6.03	7.680	697.95	5.496	9.533	127.000	37.662	7.602	2.214	1.446	558.361	-3.987	10.567	4966.426	0.858	92.420
				2.30	6.96	7.07	9.221	831.27	6.545	9.495	127.000	44.147	8.870	2.188	1.423	665.013	-3.940	10.510	5866.268	0.859	162.596
C305X64	305	64	19	1.50	5.30	5.42	6.878	870.55	5.709	11.250	152.500	32.152	6.311	2.162	1.305	696.440	-3.695	12.037	6051.097	0.906	51.587
				1.90	6.72	6.84	8.649	1086.69	7.126	11.209	152.500	39.461	7.713	2.136	1.284	869.353	-3.651	11.980	7487.499	0.907	104.081
				2.30	7.93	8.05	10.394	1296.14	8.499	11.167	152.500	46.253	9.003	2.110	1.262	1036.910	-3.606	11.923	8853.656	0.908	183.280
C305X80	305	80	19	1.50	5.65	5.79	7.358	981.08	6.433	11.547	152.500	55.540	8.942	2.747	1.789	784.868	-4.892	12.838	10194.833	0.855	55.187
				1.90	7.18	7.31	9.257	1226.33	8.042	11.510	152.500	68.507	10.988	2.720	1.765	981.066	-4.844	12.780	12656.026	0.856	111.397
				2.30	8.65	8.78	11.130	1464.73	9.605	11.472	152.500	80.716	12.897	2.693	1.741	1171.785	-4.797	12.723	15014.747	0.858	196.258
C355X110	355	110	25	1.90	9.03	9.20	11.575	2176.97	12.265	13.714	177.500	173.250	20.873	3.869	2.699	1741.576	-7.184	15.958	43002.289	0.797	139.290
				2.30	10.76	10.93	13.936	2607.89	14.692	13.680	177.500	205.705	24.707	3.842	2.674	2086.315	-7.135	15.900	51258.137	0.799	245.737

Los perfiles de sección abierta cumplen con la norma NTC 5685, ASTM A-1011 Grado 36. Para espesores menores ó iguales a 1.50 mm. Esfuerza de Fluencia mínimo Fy=2.530 Kg/cm2 (36.000 psi) (253 Mpa) Fu=3.866 Kg/cm2 (55.000 psi) (387 Mpa). Elongación 2" del 21%.

TOLERANCIAS

ESPESOR	LONGITUD
+/- 5%	-0 +10 mm

ESPESOR DE PARED

ESPESOR
+/- 5% del espesor nominal

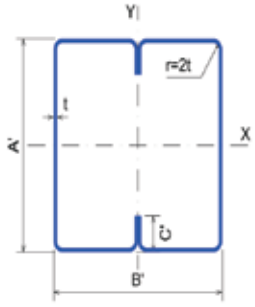
DIMENSIONES EXTERIORES

DIMENSIONES
A;B;C;H= +/-13/128" (3mm)

5 PERFILES ESTRUCTURALES ABIERTOS C Y Z

NEGROS Y GALVANIZADOS

SECCION CC

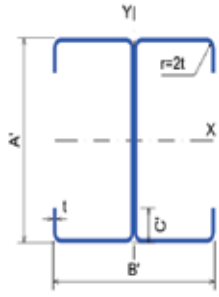


PERFILES NEGROS SECCION DOBLE GRADO 50

CODIGO	MIEMBRO						PROPIEDADES EJE X-X				PROPIEDADES EJE Y-Y TIPO CAJON			PROPIEDADES EJE Y-Y TIPO "I"			PROPIEDADES TORSIONALES		
	ALMA (mm)	ALA (mm)	PESTAÑA (mm)	ESPESOR (mm)	PESO NEGRO	AREA (mm^2)	Lx (cm^4)	Sx (cm^3)	Rx (cm)	Ycg (mm)	Ly (cm^4)	Sy (cm^3)	Ry (cm)	Ly (cm^4)	Sy (cm^3)	Ry (cm)	Ro (cm)	Cw (cm^6)	Jv (cm)
CC100x50x2	100	100	15	2,00	39,09	8,536	134,99	27,00	3,98	50,00	126,94	25,39	3,86	51,20	10,24	1,01	5,95	664,72	113,81
CC100x50x2.5	100	100	15	2,50	48,15	10,463	162,52	32,50	3,94	50,00	156,64	31,33	3,87	60,43	12,09	1,10	5,88	789,82	217,97
CC100x50x3	100	100	15	3,00	57,79	12,306	187,63	37,53	3,90	50,00	185,50	37,10	3,88	68,34	13,67	1,17	5,80	901,63	369,18
CC120x60x2	120	120	15	2,00	47,54	10,136	234,47	39,08	4,81	60,00	221,20	36,87	4,67	83,76	13,96	1,18	7,05	1499,86	135,15
CC120x60x2.5	120	120	15	2,50	57,55	12,463	284,10	47,35	4,77	60,00	273,58	45,60	4,69	99,64	16,61	1,29	6,97	1797,35	259,64
CC120x60x3	120	120	15	3,00	69,06	14,706	330,19	55,03	4,74	60,00	324,77	54,13	4,70	113,62	18,94	1,38	6,89	2068,75	441,18
CC150x50x2	150	100	15	2,00	49,58	10,536	349,61	46,61	5,76	75,00	176,94	35,39	4,10	51,20	10,24	0,83	6,95	1579,64	140,48
CC150x50x2.5	150	100	15	2,50	58,56	12,963	423,79	56,51	5,72	75,00	219,14	43,83	4,11	60,43	12,09	0,90	6,88	1891,86	270,05
CC150x50x3	150	100	15	3,00	68,92	15,306	492,78	65,70	5,67	75,00	260,50	52,10	4,13	68,34	13,67	0,95	6,80	2175,34	459,18
CC160x60x2	160	120	15	2,00	55,45	11,736	457,47	57,18	6,24	80,00	278,80	46,47	4,87	83,76	13,96	1,02	7,82	2801,47	156,48
CC160x60x2.5	160	120	15	2,50	65,95	14,463	556,51	69,56	6,20	80,00	345,58	57,60	4,89	99,64	16,61	1,12	7,75	3373,17	301,30
CC160x60x3	160	120	15	3,00	77,66	17,106	649,52	81,19	6,16	80,00	411,17	68,53	4,90	113,62	18,94	1,19	7,67	3899,56	513,18
CC203x64x2	203	128	19	2,00	65,41	14,096	857,48	84,48	7,80	101,50	392,05	61,26	5,27	112,12	17,52	1,05	9,24	6324,38	187,95
CC203x64x2.5	203	128	19	2,50	78,83	17,413	1047,67	103,22	7,76	101,50	486,76	76,06	5,29	134,18	20,97	1,15	9,16	7649,72	362,76
CC203x64x3	203	128	19	3,00	93,00	20,646	1228,31	121,02	7,71	101,50	580,11	90,64	5,30	153,98	24,06	1,23	9,09	8883,22	619,38
CC220x80x2	220	160	19	2,00	75,97	16,056	1189,85	108,17	8,61	110,00	683,43	85,43	6,52	203,47	25,43	1,36	10,63	12752,37	214,08
CC220x80x2.5	220	160	19	2,50	90,89	19,863	1458,30	132,57	8,57	110,00	849,13	106,14	6,54	245,21	30,65	1,49	10,56	15501,52	413,80
CC220x80x3	220	160	19	3,00	107,19	23,586	1715,27	155,93	8,53	110,00	1012,74	126,59	6,55	283,46	35,43	1,61	10,48	18091,17	707,58
CC250x75x2	250	150	25	2,00	83,39	17,336	1594,92	127,59	9,59	125,00	660,69	88,09	6,17	196,68	26,22	1,25	11,27	17068,44	231,15
CC250x75x2.5	250	150	25	2,50	100,04	21,463	1957,09	156,57	9,55	125,00	821,34	109,51	6,19	237,34	31,65	1,38	11,20	20756,31	447,14
CC250x75x3	250	150	25	3,00	118,01	25,506	2304,78	184,38	9,51	125,00	980,15	130,69	6,20	274,76	36,63	1,48	11,12	24232,77	765,18
CC254x64x2	254	128	19	2,00	75,97	16,136	1463,44	115,23	9,52	127,00	475,61	74,31	5,43	112,12	17,52	0,94	10,55	10391,72	215,15
CC254x64x2.5	254	128	19	2,50	90,78	19,963	1792,32	141,13	9,48	127,00	591,21	92,38	5,44	134,18	20,97	1,03	10,48	12597,11	415,89
CC254x64x3	254	128	19	3,00	109,54	23,706	2106,56	165,87	9,43	127,00	705,45	110,23	5,46	153,98	24,06	1,10	10,41	14658,84	711,18
CC305x64x2	305	128	19	2,00	86,10	18,176	2279,36	149,47	11,20	152,50	559,17	87,37	5,55	112,12	17,52	0,86	11,97	15671,08	242,35
CC305x64x2.5	305	128	19	2,50	103,44	22,513	2796,71	183,39	11,15	152,50	695,65	108,70	5,56	134,18	20,97	0,94	11,89	19022,11	469,01
CC305x64x3	305	128	19	3,00	123,05	26,766	3293,25	215,95	11,09	152,50	830,79	129,81	5,57	153,98	24,06	1,00	11,82	22163,43	802,98
CC305x64x4	305	128	19	4,00	161,34	35,024	4224,22	277,00	10,98	152,50	1096,96	171,40	5,60	187,08	29,23	1,11	11,67	27847,29	1867,95
CC305x80x2	305	160	19	2,00	91,80	19,456	2573,15	168,73	11,50	152,50	901,03	112,63	6,81	203,47	25,43	1,16	12,77	26510,40	259,41
CC305x80x2.5	305	160	19	2,50	112,81	24,113	3162,74	207,39	11,45	152,50	1121,13	140,14	6,82	245,21	30,65	1,27	12,69	32313,14	502,34
CC305x80x3	305	160	19	3,00	130,83	28,686	3731,03	244,66	11,40	152,50	1339,14	167,39	6,83	283,46	35,43	1,36	12,62	37808,79	860,58
CC305x80x4	305	160	19	4,00	172,99	37,584	4804,06	315,02	11,31	152,50	1768,81	221,10	6,86	349,85	43,73	1,51	12,47	47919,06	2004,48
CC355x110x2	355	220	25	2,00	115,52	24,336	4571,18	257,53	13,71	177,50	2042,39	185,67	9,16	539,49	49,04	1,74	15,94	90182,38	324,48
CC355x110x2.5	355	220	25	2,50	140,46	30,213	5639,61	317,72	13,66	177,50	2543,29	231,21	9,17	656,90	59,72	1,92	15,87	110574,60	629,43
CC355x110x3	355	220	25	3,00	165,51	36,006	6678,51	376,25	13,62	177,50	3040,28	276,39	9,19	767,55	69,78	2,08	15,80	130156,67	1080,18
CC355x110x4	355	220	25	4,00	219,96	47,344	8668,12	488,35	13,53	177,50	4022,41	365,67	9,22	969,06	88,10	2,34	15,65	166982,04	2525,01
CC400x85x2	400	170	25	2,00	115,56	24,136	5267,53	263,38	14,77	200,00	1301,39	153,10	7,34	272,66	32,08	1,17	15,84	64483,02	321,81
CC400x85x2.5	400	170	25	2,50	141,65	29,963	6493,76	324,69	14,72	200,00	1620,94	190,70	7,36	330,08	38,83	1,28	15,76	78841,94	624,22
CC400x85x3	400	170	25	3,00	165,64	35,706	7683,97	384,20	14,67	200,00	1938,13	228,02	7,37	383,38	45,10	1,38	15,69	92537,06	1071,18
CC400x85x4	400	170	25	4,00	219,96	46,944	9956,75	497,84	14,56	200,00	2565,40	301,81	7,39	477,99	56,23	1,55	15,55	118011,09	2503,68
CC450x85x2	450	170	25	2,00	125,65	26,136	7021,08	312,05	16,39	225,00	1445,89	170,10	7,44	272,66	32,08	1,10	17,26	84076,62	348,48
CC450x85x2.5	450	170	25	2,50	152,83	32,463	8662,69	385,01	16,34	225,00	1801,56	211,95	7,45	330,08	38,83	1,21	17,19	102854,36	676,30
CC450x85x3	450	170	25	3,00	180,28	38,706	10259,09	455,96	16,28	225,00	2154,88	253,52	7,46	383,38	45,10	1,31	17,12	120783,81	1161,18
CC450x85x4	450	170	25	4,00	239,55	50,944	13316,79	591,86	16,17	225,00	2854,40	335,81	7,49	477,99	56,23	1,46	16,97	154187,50	2717,01

5 PERFILES ESTRUCTURALES ABIERTOS C Y Z

NEGROS Y GALVANIZADOS



PERFILES NEGROS SECCION DOBLE GRADO 36

CODIGO	MIEMBRO						PROPIEDADES EJE X-X				PROPIEDADES EJE Y-Y TIPO CAJON			PROPIEDADES EJE Y-Y TIPO "I"			PROPIEDADES TORSIONALES		
	ALMA (mm)	ALA (mm)	PESTAÑA (mm)	ESPESOR (mm)	PESO NEGRO	AREA (mm^2)	Lx (cm^4)	Sx (cm^3)	Rx (cm)	Ycg (mm)	Ly (cm^4)	Sy (cm^3)	Ry (cm)	Ly (cm^4)	Sy (cm^3)	Ry (cm)	Ro (cm)	Cw (cm^6)	Jv (cm)
CC100x50x1.9	100	100	15	1,90	6,14	8,141	129,18	25,837	3,984	50,000	120,899	24,180	3,854	49,192	9,838	0,992	5,969	637,995	97,960
CC100x50x2.3	100	100	15	2,30	7,25	9,702	151,80	30,360	3,956	50,000	144,857	28,971	3,864	56,903	11,381	1,067	5,907	741,442	171,076
CC120x60x1.9	120	120	15	1,90	7,48	9,661	224,12	37,354	4,817	60,000	210,585	35,098	4,669	80,351	13,392	1,157	7,064	1437,048	116,251
CC120x60x2.3	120	120	15	2,30	8,68	11,542	264,67	44,112	4,789	60,000	252,773	42,129	4,680	93,519	15,586	1,248	7,002	1681,596	203,521
CC150x50x1.5	150	100	15	1,50	3,05	8,027	270,18	36,024	5,802	75,000	133,915	26,783	4,085	40,596	8,119	0,736	7,026	1236,716	60,199
CC150x50x1.9	150	100	15	1,90	7,75	10,041	334,14	44,552	5,769	75,000	168,399	33,680	4,095	49,192	9,838	0,810	6,967	1513,578	120,824
CC150x50x2.3	150	100	15	2,30	8,97	12,002	394,74	52,633	5,735	75,000	202,357	40,471	4,106	56,903	11,381	0,871	6,907	1770,523	211,633
CC160x60x1.9	160	120	15	1,90	8,68	11,181	436,93	54,616	6,251	80,000	265,305	44,218	4,871	80,351	13,392	1,002	7,837	2681,455	134,542
CC160x60x2.3	160	120	15	2,30	10,12	13,382	517,62	64,703	6,219	80,000	319,013	53,169	4,883	93,519	15,586	1,081	7,777	3150,074	235,967
CC203x64x1.5	203	128	19	1,50	4,06	10,697	657,67	64,795	7,841	101,500	296,015	46,252	5,261	87,747	13,710	0,930	9,309	4902,336	80,224
CC203x64x1.9	203	128	19	1,90	10,23	13,423	818,29	80,619	7,808	101,500	372,953	58,274	5,271	107,436	16,787	1,029	9,251	6047,876	161,520
CC203x64x2.3	203	128	19	2,30	12,09	16,096	972,74	95,837	7,774	101,500	449,037	70,162	5,282	125,630	19,630	1,113	9,193	7130,869	283,824
CC220x80x1.5	220	160	19	1,50	4,67	12,167	909,87	82,715	8,648	110,000	515,651	64,456	6,510	158,164	19,770	1,199	10,708	9836,211	91,249
CC220x80x1.9	220	160	19	1,90	11,88	15,285	1134,78	103,162	8,616	110,000	650,042	81,255	6,521	194,697	24,337	1,330	10,649	12182,749	183,926
CC220x80x2.3	220	160	19	2,30	13,92	18,350	1352,30	122,937	8,585	110,000	783,104	97,888	6,533	228,936	28,617	1,443	10,590	14421,406	323,569
CC250x75x1.5	250	150	25	1,50	5,14	13,127	1218,20	97,456	9,634	125,000	498,215	66,429	6,161	152,698	20,360	1,105	11,341	13159,533	98,449
CC250x75x1.9	250	150	25	1,90	13,07	16,501	1520,74	121,659	9,600	125,000	628,338	83,778	6,171	188,154	25,087	1,227	11,284	16304,660	198,559
CC250x75x2.3	250	150	25	2,30	15,32	19,822	1813,96	145,117	9,566	125,000	757,296	100,973	6,181	221,473	29,530	1,331	11,226	19307,056	349,525
CC254x64x1.5	254	128	19	1,50	4,67	12,227	1119,85	88,177	9,570	127,000	358,684	56,044	5,416	87,747	13,710	0,831	10,624	8036,343	91,699
CC254x64x1.9	254	128	19	1,90	11,85	15,361	1395,90	109,914	9,533	127,000	452,333	70,677	5,427	107,436	16,787	0,920	10,567	9932,853	184,841
CC254x64x2.3	254	128	19	2,30	13,92	18,442	1662,53	130,908	9,495	127,000	545,129	85,176	5,437	125,630	19,630	0,995	10,510	11732,536	325,191
CC305x64x1.5	305	128	19	1,50	5,30	13,757	1741,10	114,170	11,250	152,500	421,353	65,836	5,534	87,747	13,710	0,759	12,037	12102,195	103,174
CC305x64x1.9	305	128	19	1,90	13,43	17,299	2173,38	142,517	11,209	152,500	531,714	83,080	5,544	107,436	16,787	0,839	11,980	14974,999	208,162
CC305x64x2.3	305	128	19	2,30	15,86	20,788	2592,27	169,985	11,167	152,500	641,222	100,191	5,554	125,630	19,630	0,908	11,923	17707,311	366,559
CC305x80x1.9	305	160	19	1,90	14,36	18,515	2452,67	160,831	11,510	152,500	856,762	107,095	6,803	194,697	24,337	1,130	12,780	25312,053	222,794
CC305x80x2.3	305	160	19	2,30	17,30	22,260	2929,46	192,096	11,472	152,500	1033,344	129,168	6,813	228,936	28,617	1,225	12,723	30029,493	392,516
CC355x110x1.9	355	220	25	1,90	18,06	23,151	4353,94	245,292	13,714	177,500	1941,737	176,522	9,158	515,185	46,835	1,704	15,958	86004,577	278,581
CC355x110x2.3	355	220	25	2,30	21,52	27,872	5215,79	293,847	13,680	177,500	2343,401	213,036	9,169	610,751	55,523	1,855	15,900	102516,274	491,474

5 PERFILES ESTRUCTURALES ABIERTOS C Y Z
NEGROS Y GALVANIZADOS

SECCION Z CORREAS

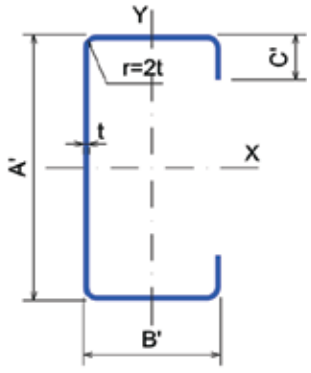


Los perfiles Z, se fabrican a partir de bandas de acero estructural laminado en caliente, bajo un proceso debidamente normalizado mediante un estricto control de calidad, en cumplimiento con la Norma ASTM a 1011 Grado 42/50.

PERFILES Z NEGROS Y GALVANIZADOS GRADO 36 Y 50

A"	B"	C"	t	r	PESO NEGRO Y GALV.	AREA (cm2)	EJE X-X			EJE Y-Y			ixy	Ix_2	Iy_2	r_{min}	c_w	J	q
							Lx (cm4)	Sx (cm3)	Rx (cm)	Ly (cm4)	Sy (cm3)	Ry (cm)							
150	69	27	1,501	2,25	3,95	5,02	184,82	24,64	6,07	79,35	11,50	3,97	91,14	26,79	237,38	2,31	2893,02	0,04	60,03
			2,00	3,00	5,23	6,65	242,58	32,34	6,04	104,18	15,10	3,96	119,85	34,98	311,78	2,29	3745,72	0,09	60,00
			2,50	3,75	6,50	8,26	298,44	39,79	6,01	128,22	18,58	3,94	147,76	42,81	383,85	2,28	4546,27	0,17	59,97
			3,00	4,50	7,74	9,84	352,42	46,99	5,99	151,49	21,95	3,92	174,87	50,28	453,63	2,26	5296,79	0,30	59,94
200	69	27	1,502	2,25	4,54	5,77	359,20	35,92	7,89	79,35	11,50	3,71	123,87	32,40	406,16	2,37	5439,37	0,04	69,24
			2,00	3,00	6,02	7,65	472,60	47,26	7,86	104,18	15,10	3,69	163,05	42,38	534,40	2,35	7067,61	0,10	69,24
			2,50	3,75	7,48	9,51	582,87	58,29	7,83	128,22	18,58	3,67	201,21	51,97	659,13	2,34	8608,62	0,20	69,24
			3,00	4,50	8,92	11,34	690,04	69,00	7,80	151,49	21,95	3,66	238,34	61,15	780,37	2,32	10065,45	0,34	69,24
250	79	32	1,503	2,25	5,49	6,97	668,20	53,46	9,79	123,05	15,58	4,20	208,26	52,59	738,65	2,75	13499,63	0,05	71,31
			2,00	3,00	7,28	9,25	881,20	70,50	9,76	161,90	20,49	4,18	274,66	69,01	974,09	2,73	17618,10	0,12	71,32
			2,50	3,75	9,05	11,51	1089,39	87,15	9,73	199,68	25,28	4,17	339,58	84,88	1204,19	2,72	21554,79	0,24	71,32
			3,00	4,50	10,81	13,74	1292,80	103,42	9,70	236,42	29,93	4,15	403,04	100,21	1429,00	2,70	25314,91	0,41	71,33
300	79	32	2,00	3,00	8,07	10,25	1353,99	90,27	11,49	161,90	20,49	3,97	332,67	75,35	1440,54	2,71	26331,91	0,14	75,42
			2,50	3,75	10,04	12,76	1675,72	111,71	11,46	199,68	25,28	3,96	411,44	92,74	1782,66	2,70	32263,08	0,27	75,43
			3,00	4,50	11,99	15,24	1990,81	132,72	11,43	236,42	29,93	3,94	488,51	109,57	2117,66	2,68	37947,02	0,46	75,44

Los perfiles de sección abierta cumplen con la norma NTC 5685, ASTM A-1011 Grado 50. Para espesores mayores ó iguales a 2.00 mm. Esfuerzo de Fluencia mínimo Fy=3.500 Kg/cm2 (50.000 psi) (350 Mpa) Fu=4.368Kg/cm2 (62.400 psi) (437 Mpa). Para espesores menores ó iguales a 1.50 mm. Esfuerza de Fluencia mínimo Fy=2.530 Kg/cm2 (36.000 psi) (253 Mpa) Fu=3.866 Kg/cm2 (55.000 psi) (387 Mpa). Elongación 2" del 21%.



TOLERANCIAS

LONGITUD	ESPESOR	DIMENSIONES EXTERIORES	CUADRATURA	SEPARACION DE PERFORACION
-0 +10 mm	+/- 5%	+/- 3mm	+/- 3 grados	+/- 3mm

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

TIPO DE ACABADO	NEGRO O PINTADO	GALVANIZADO
Grado del Acero	50	50
Designación del Acero	Acero Estructural	50
Especificación	ASTM A1011	50
Resistencia a la Fluencia (Fy)	345 Mpa	345 Mpa
Resistencia Ultima (Fu)	420 Mpa	420 Mpa
Modulo de Elasticidad	200 Mpa	200 Mpa

6 PERFILES ESTRUCTURALES ABIERTOS M-MM
NEGROS Y GALVANIZADOS

NTC 5685
Norma de referencia
ASTM A - 1011 Grado 50



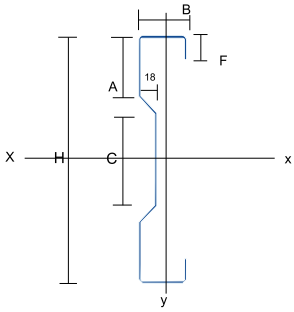
Pórticos - Cerchas - Correas - Columnas - Vigas - Viguetas

PERFIL ESTRUCTURAL M
CARACTERISTICAS Y DENOMINACIONES

ESPECIFICACIONES									EJE X-X			EJE Y-Y				PANDEO FLEXO TORSIONAL	
CODIGO	ALMA H (mm)	ALA B (mm)	RIGIDIZ. A (mm)	RIG. CENTR. C (mm)	PESTAÑA F (mm)	ESPESOR e (mm)	ESPESOR PESO (kg/m)	AREA (cm2)	Lx (cm4)	Sx (cm3)	Rx (cm)	Ly (cm4)	Sy (cm3)	Ry (cm)	X (cm)	J (cm4)	Cw (cm6)
M250x50	250	50	65	50	25	2,0	6,19	8,07	690,98	54,715	9,25	24,52	14,373	1,74	1,71	0,1076	75,33
					25	2,5	7,58	10,05	850,84	67,49	9,20	30,43	17,608	1,74	1,73	0,2094	93,66
					25	3,0	8,78	12,02	1017,60	80,471	9,20	36,25	20,711	1,74	1,75	0,3607	111,74
M250x75	250	75	65	50	25	2,0	6,97	8,14	756,61	60,078	9,64	56,56	22,933	2,64	2,47	0,0879	115,19
					25	2,5	8,64	11,30	1050,27	83,153	9,64	78,49	31,388	2,64	2,50	0,2355	159,83
					25	3,0	9,88	13,52	1256,73	99,219	9,64	93,57	37,105	2,63	2,52	0,4057	190,84
M250x100	250	100	65	50	25	2,0	7,80	9,96	982,93	78,017	9,93	123,86	37,196	3,53	3,33	0,1329	197,85
					25	2,5	9,50	12,55	1250,71	98,853	9,98	157,74	46,833	3,54	3,37	0,2615	250,91
					25	3,0	11,09	15,02	1497,08	118,012	9,98	188,20	55,535	3,54	3,39	0,4507	299,76
M300x50	300	50	65	100	25	2,0	6,97	8,90	1034,85	68,58	10,78	23,26	13,592	1,62	1,71	0,1187	88,95
					25	2,5	8,64	11,12	1292,23	85,466	10,78	29,02	16,718	1,62	1,74	0,2316	110,92
					25	3,0	9,88	13,33	1549,08	102,249	10,78	34,75	19,746	1,61	1,76	0,3998	132,78
					25	4,0	13,13	17,15	1908,00	127,00	10,55	36,99	21,09	1,47	1,75	0,9032	162,60
M300x75	300	75	65	100	25	2,0	7,80	9,90	1247,50	83,00	11,23	57,00	23,70	2,40	2,41	0,1309	137,42
					25	2,5	9,50	12,25	1535,50	102,50	11,20	69,04	28,68	2,37	2,41	0,2533	165,29
					25	3,0	11,09	14,60	1815,00	121,00	11,15	80,23	33,29	2,34	2,41	0,4338	190,69
					25	4,0	14,65	19,15	2346,00	156,50	11,07	100,17	41,48	2,29	2,42	1,0099	234,43
M300x100	300	65	100	100	25	2,0	8,53	12,02	2166,46	123,18	13,43	136,74	46,34	3,37	2,95	0,1603	267,59
					25	2,5	10,46	13,50	1812,50	121,00	11,59	143,38	44,98	3,26	3,19	0,2794	238,80
					35	3,0	12,25	16,70	2232,00	149,00	11,56	193,29	56,35	3,40	3,43	0,4968	569,57
					35	4,0	16,21	21,95	2899,00	193,50	11,49	245,58	71,58	3,34	3,43	1,1592	702,67
M350x50x2	350	50	90	100	25	2,0	7,80	9,90	1502,50	86,00	12,32	23,86	15,32	1,55	1,56	0,1304	141,39
					25	2,5	9,50	12,25	1847,50	105,50	12,28	29,03	18,50	1,54	1,57	0,2533	171,95
					25	3,0	11,09	14,60	2181,00	124,50	12,22	33,52	21,27	1,52	1,58	0,4338	199,53
					25	4,0	14,65	19,15	2812,00	160,50	12,12	41,34	26,00	1,47	1,59	1,0099	248,17
M350x75	350	75	90	100	25	2,0	8,53	10,90	1805,00	103,00	12,87	61,83	28,21	2,38	2,19	0,1442	195,96
					25	2,5	10,46	13,50	2225,00	127,00	12,84	74,95	34,15	2,36	2,20	0,2794	236,91
					25	3,0	12,25	16,10	2632,50	150,50	12,79	87,18	39,66	2,33	2,20	0,4788	274,78
					25	4,0	16,21	21,15	3410,50	195,00	12,70	109,07	49,51	2,27	2,20	1,1166	341,69
M350x100	350	100	90	100	25	2,0	9,33	11,90	2108,00	120,50	13,31	125,41	42,93	3,25	2,92	0,1571	264,35
					25	2,5	11,35	14,75	2602,50	148,50	13,28	154,12	52,65	3,23	2,93	0,3054	320,59
					35	3,0	13,37	18,20	3210,00	183,50	13,28	208,09	65,91	3,38	3,16	0,5418	701,20
					35	4,0	17,72	23,95	4177,50	238,50	13,21	264,73	83,80	3,32	3,16	1,2659	871,99
M400x75	400	75	90	150	25	2,0	9,33	11,89	2467,25	123,36	14,41	67,18	29,89	2,38	2,08	0,1476	289,56
					25	2,5	11,35	14,83	3069,93	153,46	14,39	82,50	36,50	2,36	2,08	0,2876	354,47
					25	3,0	13,37	17,60	3658,50	183,00	14,42	93,28	44,87	2,30	2,08	0,5760	567,61
					25	4,0	17,72	23,15	4749,00	237,50	14,32	109,10	49,03	2,17	2,23	1,2318	952,35
M400x100	400	100	90	150	25	2,0	10,47	12,88	2862,93	143,15	14,91	137,35	46,44	3,27	3,10	0,1565	544,63
					25	2,5	12,73	16,08	3565,03	178,25	14,89	169,62	42,85	3,25	3,10	0,3125	672,50
					35	3,0	15,15	19,70	4423,00	221,00	14,98	208,86	67,48	3,26	3,10	0,5904	791,24
					35	4,0	19,98	25,95	5764,50	288,00	14,90	265,67	85,73	3,20	3,10	1,3811	990,04
M450x75	450	75	115	150	25	2,0	10,16	12,89	3301,15	146,72	16,01	71,43	34,33	2,35	2,08	0,1603	380,80
					25	2,5	12,44	16,07	4108,33	182,53	15,99	87,70	41,87	2,34	2,08	0,3125	466,21
					25	3,0	14,56	19,10	4904,00	218,00	16,02	93,28	44,87	2,21	2,08	0,5760	567,61
					25	4,0	19,34	25,15	6377,50	283,50	15,92	116,96	55,96	2,16	2,09	1,3470	720,75
M450x100	450	100	115	150	25	2,0	11,26	13,90	3804,89	169,11	16,54	145,10	52,79	3,23	2,91	0,1737	717,06
					25	2,5	13,72	17,33	4736,44	210,51	16,53	179,00	64,79	3,21	2,91	0,3375	881,98
					35	3,0	16,33	21,20	5881,50	261,50	16,66	220,44	75,88	3,22	2,91	0,6390	1035,40
					35	4,0	21,67	27,95	7676,0	341,00	16,57	280,63	96,47	3,17	2,91	1,4963	1305,40

Los perfiles de sección abierta cumplen con la norma NTC 5685, ASTM A-1011 Grado 50. Para espesores mayores ó iguales a 2.00 mm. Esfuerzo de Fluencia mínimo Fy=3.500 Kg/cm2 (50.000 psi) (350 Mpa) Fu=4.368Kg/cm2 (62.400 psi) (437 Mpa). Elongación 2" del 21%.

COLMENA
ACERO EN EVOLUCIÓN



PROPIEDADES MECANICAS

ESFUERZO FLUENCIA Fy
50.000psi/ 2953psi/cm^2 min.
ESFUERZO DE TENSION Fu
75.000psi/ 65.000psi/cm^2 min.
ELONGACION EN 2" min
20%

TOLERANCIAS

LONGITUD	ESPESOR DE PARED
-0+10 mm	+/- 5%
DIMENSIONES EXT.	
A; B; C; H: +/- 13/128 3mm	
CUADRATURA	
+/- 3 grados	
RECTITUD	
1.00mm a 4.00mm 4.00mm max. 4.00mm a 8.00mm 10.00mm max. menor de 8.00mm 16.00mm max.	

6

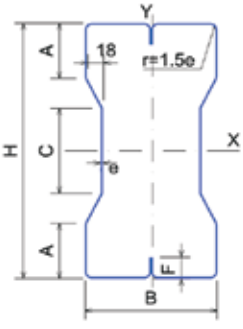
PERFILES ESTRUCTURALES ABIERTOS M-MM
NEGROS Y GALVANIZADOS

PERFIL ESTRUCTURAL MM

CARACTERISTICAS Y DENOMINACIONES







ESPECIFICACIONES					EJE X-X			EJE Y-Y		
CODIGO	ALMA H (mm)	ESPE-SOR e (mm)	ESPE-SOR PESO (kg/m)	AREA (cm2)	Lx (cm4)	Sx (cm3)	Rx (cm)	Ly (cm4)	Sy (cm3)	Ry (cm)
MM250x50	250	2,0	12,37	16,14	1381,95	149,34	9,25	654,66	95,45	6,86
		2,5	15,15	20,11	1701,69	184,97	9,20	815,61	128,06	6,37
		3,0	17,56	24,05	2035,19	221,23	9,20	975,47	153,16	6,37
MM250x75	250	2,0	13,94	16,29	1513,22	156,99	9,64	1006,60	128,04	7,86
		2,5	17,27	22,61	2100,55	217,91	9,64	1397,21	177,72	7,86
		3,0	19,75	27,05	2513,47	260,74	9,64	1671,58	212,63	7,86
MM300x50	300	2,0	13,94	17,80	2069,70	191,96	10,78	721,03	113,30	6,36
		2,5	17,27	22,23	2584,46	239,71	10,78	900,41	141,49	6,36
		3,0	19,75	26,65	3098,16	287,36	10,78	1079,39	169,62	6,36
		4,0	26,26	34,30	3816,00	361,79	10,55	1386,82	218,10	6,36
MM300x75X2	300	2,0	15,61	19,80	2495,00	222,26	11,23	1218,01	155,30	7,84
		2,5	19,01	24,50	3071,00	274,30	11,20	1506,43	192,11	7,84
		3,0	22,19	29,20	3630,00	325,57	11,15	1794,45	228,91	7,84
		4,0	29,30	38,30	4692,00	423,91	11,07	2351,34	300,09	7,84
M3M00x100	300	2,0	17,06	24,04	4332,91	322,74	13,43	2004,62	219,52	9,13
		2,5	20,92	27,00	3625,00	312,85	11,59	2245,64	246,24	9,12
		3,0	24,50	33,40	4464,00	386,13	11,56	2787,02	305,10	9,13
		4,0	32,42	43,90	5798,00	504,51	11,49	3658,32	400,75	9,13
MM350x50	350	2,0	15,61	19,80	3005,00	243,92	12,32	801,24	125,95	6,36
		2,5	19,01	24,50	3695,00	300,88	12,28	991,29	155,84	6,36
		3,0	22,19	29,20	4362,00	356,89	12,22	1181,16	185,71	6,36
		4,0	29,30	38,30	5624,00	464,11	12,12	1548,56	243,54	6,36
MM350x75	350	2,0	17,06	21,80	3610,00	280,53	12,87	1340,60	170,95	7,84
		2,5	20,92	27,00	4450,00	346,63	12,84	1659,61	211,68	7,84
		3,0	24,50	32,20	5265,00	411,74	12,79	1978,21	252,39	7,84
		4,0	32,42	42,30	6821,00	537,15	12,70	2596,19	331,39	7,83
MM350x100	350	2,0	18,66	23,80	4216,00	316,77	13,31	1978,94	217,02	9,12
		2,5	22,69	29,50	5205,00	391,85	13,28	2452,14	268,96	9,12
		3,0	26,73	36,40	6420,00	483,41	13,28	3035,88	332,42	9,13
		4,0	35,44	47,90	8355,00	632,62	13,21	3989,81	437,16	9,13
MM400x75	400	2,0	18,66	23,78	4934,50	342,55	14,41	1462,24	186,47	7,84
		2,5	22,69	29,66	6139,86	426,74	14,39	1823,19	232,54	7,84
		3,0	26,73	35,20	7317,00	507,50	14,42	2161,58	275,84	7,84
		4,0	35,44	46,30	9498,00	663,14	14,32	2837,09	362,43	7,83
MM400x100	400	2,0	20,95	25,77	5725,86	384,11	14,91	1618,44	204,22	7,93
		2,5	25,46	32,16	7130,06	478,87	14,89	2019,03	254,83	7,92
		3,0	30,30	39,40	8846,00	590,37	14,98	3276,77	359,31	9,12
		4,0	39,96	51,90	11529,00	773,53	14,90	4311,03	473,01	9,11
MM450x75	450	2,0	20,31	25,77	6602,31	412,48	16,01	1583,97	202,04	7,84
		2,5	24,88	32,15	8216,66	513,97	15,99	1975,41	252,01	7,84
		3,0	29,12	38,20	9808,00	612,10	16,02	2342,20	299,12	7,83
		4,0	38,68	50,30	12755,00	800,98	15,92	3081,51	393,70	7,83
MM450x100	450	2,0	22,51	27,81	7609,78	460,00	16,54	1744,68	220,25	7,92
		2,5	27,43	34,66	9472,87	573,02	16,53	2173,83	274,50	7,92
		3,0	32,66	42,40	11763,00	706,22	16,66	3523,83	386,54	9,12
		4,0	43,35	55,90	15352,00	926,38	16,57	4640,20	509,30	9,11

Los perfiles de sección abierta cumplen con la norma NTC 5685, ASTM A-1011 Grado 50. Para espesores mayores ó iguales a 2.00 mm. Esfuerzo de Fluencia mínimo Fy=3.500 Kg/cm2 (50.000 psi) (350 Mpa) Fu=4.368Kg/cm2 (62.400 psi) (437 Mpa). Elongación 2" del 21%.

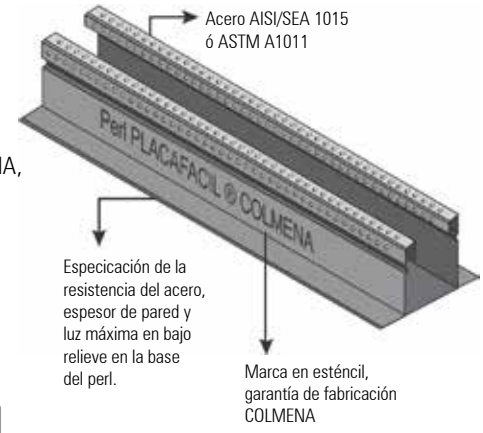
7 PERFIL PLACAFÁCIL
CORRUGADO Y RIGIDIZADO - NEGRO Y GALVANIZADO



Placas de contrapiso - entrepisos - cubiertas

PROCESO DE FORMADO

El perfil PLACAFACIL® COLMENA, es fabricado por el proceso de conformado en frío.



IDENTIFICACION

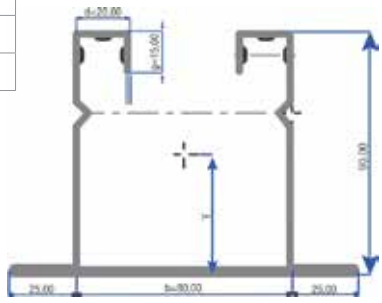
Los perfiles PLACAFACIL ® COLMENA, se identican con la marca PERFIL PLACAFACIL ® COLMENA elaborada en esténcil. Reconozca los perfiles PLACAFACIL ® COLMENA por las propiedades RIGIDIZADO Y CORRUGADO

ACABADO

Los perfiles PLACAFACIL ® COLMENA, se entregan en acero negro y/o galvanizado

TOLERANCIAS EN

LONGITUD	Estandar 6, 7, 8, 9, 10 y 12 m. con tolerancia de -10, +40 mm.
ESPESOR DE PARED	+/-5% del espesor nominal.
DIMENSIONES EXTERIORES	h; b; = +/- 3/16" (4,76mm) s; d; = +/- 3/16" (4,76mm)
CUADRATURA	(Todos los lados): +/-3º
RECTITUD	Máxima flecha 2.08 mm/m.



MATERIAL

Los perfiles PLACAFACIL Colmena, se pueden fabricar con:
•Acero al carbono laminado en caliente
calidades: AISI/SAE1015, ASMT A1011 Grado 36
•Acero pre-galvanizado de alta resistencia ASTM A 653.

PROPIEDADES MECANICAS

(Fy) = Esfuerzo fluencia = 36.000 psi
(Fu) = Esfuerzo tensión = 53.000 psi min.
Elongación en 2" = 20% min.
(Ix) Momento de inercia alrededor del eje x
(Stx) Módulo elástico de la sección respecto a la fibra superior
(Sxb) Módulo elástico respecto a la fibra interior
(y) Centro de masa de perl, respecto a la fibra interior

ACABADO	NEGRO Y GALVANIZADO	NEGRO Y GALVANIZADO
ESPECIFICACIÓN	ESPESOR 1,5 mm	ESPESOR 1,2 mm
MEDIDAS (mm)	h=90 - b=130	h=90 - b=130
PESO kg/m	N:4,71 G: 4,8	N:3,82 G: 3,85
LUZ MÁXIMA entre apoyos (m)	4,20	3,00
RENDIMIENTO (ml/m2)	1,12	1,12
ÁREA (mm2) Fy (psi)	608	486
Fy (psi)	36,000	36,000
Ix (mm4)	743674	600726
Sxt (mm2)	12965	10486
Stb (mm3)	22784	18365
y (mm)	32,64	32,71

7 PERFIL PLACAFÁCIL

LUCES SIMPLEMENTE APOYADAS



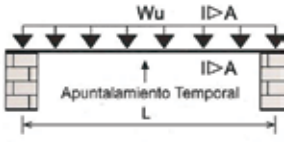
PERFIL PLACAFACIL COLMENA
Espesor 1,5 mm - CARGA ULTIMA
NEGRO Y GALVANIZADO

LUZ (m)	Wu (Kgf/m) S=0,89				
	e=4,0 cm	e=4,5 cm	e=5,0 cm	e=5,5 cm	e=6,0 cm
2,00	2711	2881	3050	3220	3389
2,10	2474	2628	2781	2935	3089
2,20	2266	2406	2546	2687	2827
2,30	2084	2212	2340	2468	2596
2,40	1922	2040	2158	2275	2393
2,50	1779	1887	1996	2104	2213
2,60	1651	1751	1851	1952	2052
2,70	1536	1629	1722	1815	1908
2,80	1433	1519	1606	1692	1779
2,90	1340	1420	1501	1582	1662
3,00	1255	1331	1406	1482	1557
3,10	1179	1249	1320	1391	1461
3,20	1109	1175	1241	1308	1374
3,30	1045	1107	1170	1232	1294
3,40	987	1045	1104	1163	1221
3,50	933	988	1044	1099	1154
3,60	884	936	988	1041	1093
3,70	836	886	936	985	1035
3,80	793	840	887	934	981
3,90	753	797	842	887	931
4,00	716	758	800	843	885
4,10	681	722	762	802	843
4,20	649	688	726	764	803
Luz máxima sin apuntalamiento (m)	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
Peso (Kg/m)	165	178	190	202	214

NOTA

Para la obtención de los valores aquí expuestos se tuvieron en cuenta: Capacidad de flexión, deflexiones permisibles, capacidad de corte, vibraciones máximas permisibles

La carga última Wu es el mayor valor entre 1.20+1.6L ó 1.4D+L
D= Carga muerta
L= Carga viva nominal
e= Espesor losa de concreto, cm.
S= Separación entre perfiles entrepiso colmena, m.



PERFIL PLACAFACIL COLMENA
Espesor 1,2 mm - CARGA ULTIMA
NEGRO Y GALVANIZADO

LUZ (m)	Wu (Kgf/m) S=0,89				
	e=4,0 cm	e=4,5 cm	e=5,0 cm	e=5,5 cm	e=6,0 cm
2,00	2222	2357	2493	2628	2764
2,10	2025	2148	2271	2393	2516
2,20	1853	1965	2077	2189	2301
2,30	1702	1804	1906	2009	2111
2,40	1568	1662	1756	1851	1945
2,50	1450	1537	1623	1710	1797
2,60	1344	1425	1505	1585	1665
2,70	1250	1324	1399	1473	1548
2,80	1165	1235	1304	1373	1442
2,90	1089	1153	1218	1282	1347
3,00	1020	1080	1140	1200	1261
Luz máxima sin apuntalamiento (m)	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
Peso (Kg/m)	165	178	190	202	214

PERFORACIONES

Detalle perforaciones
Pases Tubería (Hidráulica y Eléctricas)

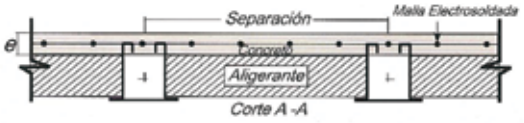


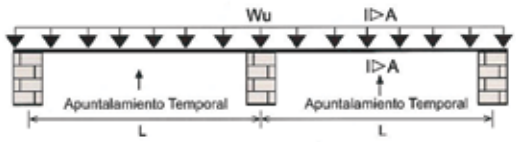
ACERO DE REFUERZO PARA RETRACCIÓN FRAGUADO Y TEMPERATURA		
ESPESOR LOSA DE CONCRETO cm	OPCIÓN 1 Malla electrosoldada (retícula 15 x 15 cm)	OPCIÓN 2 Dosicación FIBRA PLACAFACIL (KG/M2)
4,0	Diámetro gral 4,0 mm	0,60
4,5	Diámetro gral 4,0 mm	0,68
5,0	Diámetro gral 4,5 mm	0,75
5,5	Diámetro gral 4,5 mm	0,83
6,0	Diámetro gral 5,0 mm	0,90

7 PERFIL PLACAFÁCIL

LUCES CONTINUAS

Perfil entrepiso Colmena espesor 1.20mm
Carga última
Luces continuas





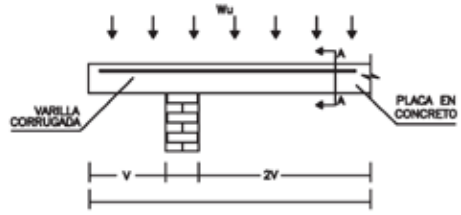
PERFIL PLACAFACIL COLMENA
Espesor 1,5 mm - CARGA ULTIMA
NEGRO Y GALVANIZADO

LUZ (m)	Wu (Kgf/m) S=0,89				
	e=4,0 cm	e=4,5 cm	e=5,0 cm	e=5,5 cm	e=6,0 cm
2,00	3389	3601	3813	4025	4237
2,10	3092	3284	3477	3669	3861
2,20	2833	3008	3183	3358	3533
2,30	2605	2765	2925	3085	3246
2,40	2403	2550	2697	2844	2992
2,50	2223	2359	2495	2630	2766
2,60	2063	2189	2314	2440	2565
2,70	1920	2036	2153	2269	2385
2,80	1791	1899	2007	2116	2224
2,90	1675	1776	1876	1977	2078
3,00	1569	1664	1758	1852	1946
3,10	1474	1562	1650	1738	1826
3,20	1386	1469	1552	1635	1717
3,30	1306	1384	1462	1540	1618
3,40	1233	1307	1380	1453	1527
3,50	1166	1235	1305	1374	1443
3,60	1104	1170	1235	1301	1366
3,70	1046	1107	1169	1231	1293
3,80	991	1050	1109	1167	1226
3,90	941	997	1053	1108	1164
4,00	895	948	1001	1054	1107
4,10	851	902	952	1003	1053
4,20	811	859	908	956	1004
Luz máxima sin apuntala-miento (m)	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
Peso (Kg/m2)	167	179	191	203	215

PERFIL PLACAFACIL COLMENA
Espesor 1,2 mm - CARGA ULTIMA
NEGRO Y GALVANIZADO

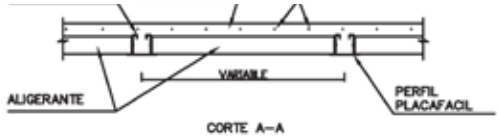
LUZ (m)	Wu (Kgf/m) S=0,89				
	e=4,0 cm	e=4,5 cm	e=5,0 cm	e=5,5 cm	e=6,0 cm
2,00	2777	2947	3116	3286	3455
2,10	2531	2685	2838	2992	3146
2,20	2316	2456	2596	2736	2876
2,30	2127	2255	2383	2511	2639
2,40	1960	2078	2196	2313	2431
2,50	1812	1921	2029	2138	2246
2,60	1681	1781	1881	1981	2082
2,70	1563	1656	1749	1842	1934
2,80	1457	1543	1630	1716	1802
2,90	1361	1442	1522	1603	1683
3,00	1275	1350	1425	1501	1576
Luz máxima sin apuntala-miento (m)	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
PESO (kg/m2)	165	178	190	202	214

DETALLE DE VOLADIZOS



Colocar una varilla corrugada de 1/4 cada 30 cm a Ø 6,35 mm o doble malla electrosoldada de acuerdo a la especificación de la placa.

Colocar una varilla corrugada de 1/4 cada 30cm a Ø 6,35mm o doble malla electrosoldada de acuerdo a la especificación de la placa



NOTA

Para la obtención de los valores aquí expuestos se tuvieron en cuenta:
Capacidad de flexión, deflexiones permisibles, capacidad de corte, vibraciones máximas permisibles

La carga última Wu es el mayor valor entre 1.20+1.6L ó 1.4D+L
D= Carga muerta
L= Carga viva nominal
e= Espesor losa de concreto, cm.
S= Separación entre perfiles entrepiso colmena, m.



ANEXO 5. APROBACIÓN DISEÑOS

Bogotá, 10 de noviembre de 2024.

Bogotá D.C.

Asunto: ***Aprobación de diseño de estructura de Cubierta de la dirección seccional de administración judicial Villavicencio.***

Señores cordial saludo.

Revisando la información presentada se establece que están subsanados los comentarios, el diseño estaría aprobado y cumpliría acorde a la normativa estructural.

Lo anterior no exonera al ingeniero calculista de la responsabilidad del diseño estructural realizado.



LUIS ANGEL ESPITIA LOPEZ
INGENIERO ASESOR – Cel 3008388272

PROYECTO:

DIRECCION SECCIONAL DE ADMINISTRACION JUDICIAL VILLAVICENCIO – META, REALIZAR LAS ADECUACIONES Y MANTENIMIENTOS AL PALACIO DE JUSTICIA DE VILLAVICENCIO.

DISEÑO:

DISEÑO ESTRUCTURAL ESTRUCTURA DE SOPORTE TIPO PERFILES PARA CUBIERTA.

FECHA:

OCTUBRE DE 2024

CIUDAD:

VILLAVICENCIO - META

DIRIGIDO A:

CONSORCIO INFRAESTRUCTURA A&V

LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
Ingeniero Civil Consultor
Especialista en Estructuras – UNal.
MSc, en Estructuras– A.I.U
M.P. 25202-198466 CND

Este documento cuenta con la versión original entregada, que solo se encuentra en la base de datos de la fuente autora. Cualquier modificación o anexo debe estar plasmada en dicha versión original con el visto bueno del autor. La información y resultados contenidos en este documento son exclusivas para este proyecto y no podrá ser extrapolada para otros proyectos.

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

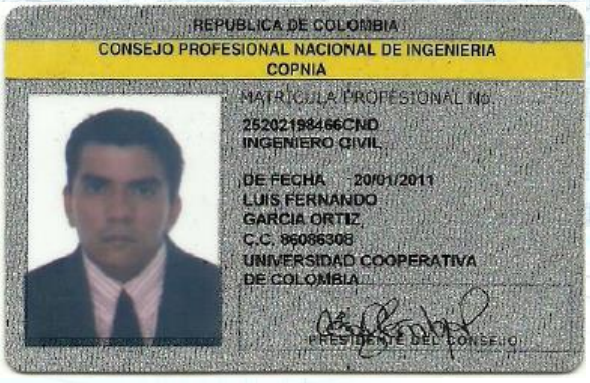
Yo, **LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ**, Identificado con cedula de ciudadanía N° 86.086.308 expedida en Villavicencio, en calidad como **INGENIERO CIVIL** y **ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS**, con matrícula profesional N° 25202-198466 CND, Certifico que realice el diseño estructural de cubierta para el proyecto "**DIRECCION SECCIONAL DE ADMINISTRACION JUDICIAL VILLAVICENCIO – META, REALIZAR LAS ADECUACIONES Y MANTENIMIENTOS AL PALACIO DE JUSTICIA DE VILLAVICENCIO** ".

Este Diseño se realizó de acuerdo conforme a los requisitos de las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR – 10. Ley 400 de 1997 (modificada por la ley 1229 de 2008 y el decreto 019 de 2012), Decreto 926 del 9 de Marzo de 2010, Decreto 2525 del 13 de Julio de 2010, Decreto 092 del 17 de Enero de 2011, Decreto 340 del 13 de Febrero de 2012.

En consecuencia, de lo expresado en el párrafo anterior, asumo la responsabilidad del presente diseño, siempre y cuando se tengan en cuenta cada una de las especificaciones y recomendaciones estipuladas en este documento y sus planos anexos, en cualquier tipo de caso, situación o eventualidad que quiera presentarse, en que las obras a que hace referencia el presente diseño no se ejecuten conforme a lo estipulado por el mismo, no asumiré responsabilidad civil ni penal alguna.

La presente se expide a solicitud del interesado en el mes de octubre de 2024.

Cordialmente,



LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
Ingeniero Civil Consultor
Especialista en Estructuras – UNal.
MSc, en Estructuras – A.I.U
M.P. 25202-198466 CND

TABLA DE CONTENIDO

1 GENERALIDADES 4

2 DISEÑO ESTRUCTURAL 5

3 ALCANCE 5

3.1 MATERIALES ESPECIFICADOS 5
3.2 MODULO DE ELASTICIDAD 6

4 AVALÚO DE CARGAS 6

4.1 CARGA VIVA 6
4.2 CARGA MUERTA 6

5 ANALISIS DE VIENTO 7

6 COMBINACIONES 10

7 ESPECTRO DE DISEÑO 10

8 MODELACIÓN ESTRUCTURAL 11

8.1 ÍNDICES DE SOBREESFUERZO EN ELEMENTOS CORREAS PC220X80X2.5MM 14
8.2 FUERZAS EN ELEMENTOS 16
8.3 VERIFICACION DE DISEÑO EN SOFTWARE COLMENA 37
8.4 ÍNDICES DE SOBREESFUERZO EN ELEMENTOS PERFIL 80X40X2.0MM 40
8.5 DISEÑO DE ELEMENTOS PERFIL 80X40X2.0MM 41
8.6 ESFUERZOS EN ELEMENTOS PERFIL PTE 80X40X2.0MM 41
8.7 DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES 43
8.8 DISEÑO DE CONEXIÓN 44
8.9 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS 49
8.10 DATOS DE ENTRADA Y SALIDA 50

1 GENERALIDADES

DESCRIPCION: Se desea realizar el diseño estructural de estructura de soporte para cubierta de la torre B en el palacio de justicia en el Municipio de Villavicencio – Meta.

UBICACIÓN: Esta estructura de cubierta se va ubicar en el departamento del Meta, específicamente en el municipio de Villavicencio, como se muestra en el esquema:



2 DISEÑO ESTRUCTURAL

El presente informe contiene el diseño estructural de una estructura cubierta de soporte con perfiles metálicos, el cual está conformado por secciones tipo cajón PC 220X80X2.5mm.

3 ALCANCE

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño estructural de los elementos no estructurales necesarios para el soporte y la instalación de una cubierta con teja tipo SkyDeck en la torre B en palacio de justicia. Este diseño garantizará la estabilidad, durabilidad y seguridad de la cubierta, cumpliendo con las normativas y estándares de construcción aplicables. En mención se realiza siguiendo los requisitos exigidos en las siguientes normas colombianas:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

CONCEPCION ESTRUCTURAL: La estructura está concebida con un sistema de perfiles metálicos de lámina en frio con especificación PC 220X80X2.5mm, apoyados algunos sobre costado de vigas canal a perfiles metálicos de especificación 80X40x2.0mm.

MODELO ESTRUCTURAL: Se concibe como una estructura tipo, modelada sobre la franja de luz más crítica de cubierta de tal manera que se aprovecha la rigidez proporcionada por los elementos que conectan entre si, por esta razón se acude al uso del programa SAP2000 de análisis de elementos finitos que permite considerar la estructura tridimensional.

3.1 MATERIALES ESPECIFICADOS

En los análisis que siguen se utilizaron los siguientes materiales:

- Los materiales que componen la estructura son:

  Perfiles en Acero ASTM A-653 Gr50.
  Perfiles en Acero ASTM A-500GrC

3.2 MODULO DE ELASTICIDAD

El módulo de elasticidad, Es para el acero puede tomarse como 200.000 MPa.

4 AVALÚO DE CARGAS

AVALUO DE CARGAS CUBIERTA		
Peso de tejas cubierta	0.035	kN/m2
Correas	0.046	kN/m2
Ductos y tuberias	0.40	kN/m2
Iluminacion	0.10	kN/m2
Peso cieloraso en PVC	0.025	kN/m2
TOTAL CARGA MUERTA CUBIERTA	**0.61**	**kN/m2**
TOTAL CARGA VIVA CUBIERTA	**0.50**	**kN/m2**

Fuente: Elaboración propia

4.1 Carga Viva

De acuerdo a las especificaciones de diseño se utiliza Cv = 0.50 kN/m^2, asumiendo un uso de carga generalizado para la cubierta.

4.2 Carga Muerta

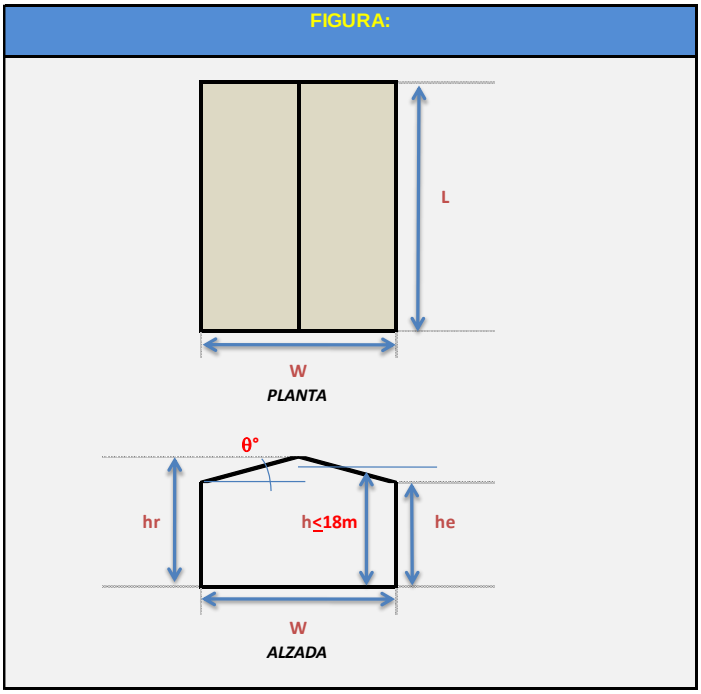
El peso propio de los elementos y las fuerzas por dicho peso son calculadas automáticamente por el programa de acuerdo con las dimensiones de los elementos modelados.

5 ANALISIS DE VIENTO

Datos de entrada:

Velocidad del viento, V =	33 m/s (120Km/h)	(Figura B.6.4-1)
Factor de Importancia, I =	III	(Ver Tabla A.2.5-1 / Según grupo de uso)
Categoria de exposición =	B	(B.6.5.6.3)
Altura de la cumbrera, hr =	16.50	m (hr >= he)
Altura de la cornisa, he =	14.80	m (he <= hr)
Ancho del edificio, W =	15.00	m (Perpendicualr a la cumbrera)
imension Horizontal del Edificio, L =	36.00	m (Paralelo a la cumbrera)
Tipo de cubierta =	1 agua	(plana - 1 agua - 2 aguas)
Factor topografico, Kzt =	1.00	(B.6.5.7 Y Figura 6.5-1)
C&R en fachada =	Fijaciones	(correas de fachada, tejas de fachadas o fijaciones)
C&R Area efectiva en fachada =	6.75	m^2 (Componentes/revestimientos)
C&R en cubierta =	Correas	(correas de cubierta, tejas de cubiertas o fijaciones)
C&R Area efectiva en cubierta =	448.00	m^2 (Componentes/revestimientos)
Area efectiva en aleros =	0.00	m^2 (Componentes/revestimientos)
Region propensa a huracanes?	No	

FIGURA:



Parámetros resultantes y presiones netas de diseño

Para la direccion transversal: (viento perpendicular a la cumbrera)

Angulo de inclinación de la cubierta, θ =	6.47	°
Altura media del edificio, h =	14.80	m (h = he para θ < 10°)
Factor de ajuste, λ =	1.155	(Ajustes por altura y exposición)
Factor de importancia, I =	1.25	(Tabla A.2.5-1)
a =	1.500	m (use: "2*a" para SPRFV, "a" para Componentes y Revestimientos)

Presiones de viento neta Transversales para SPRFV, ps (KN/m2) — $p_s = \lambda * Kzt * I * p_{s10}$ (p_{s10} de la Fig. 6.4-2)

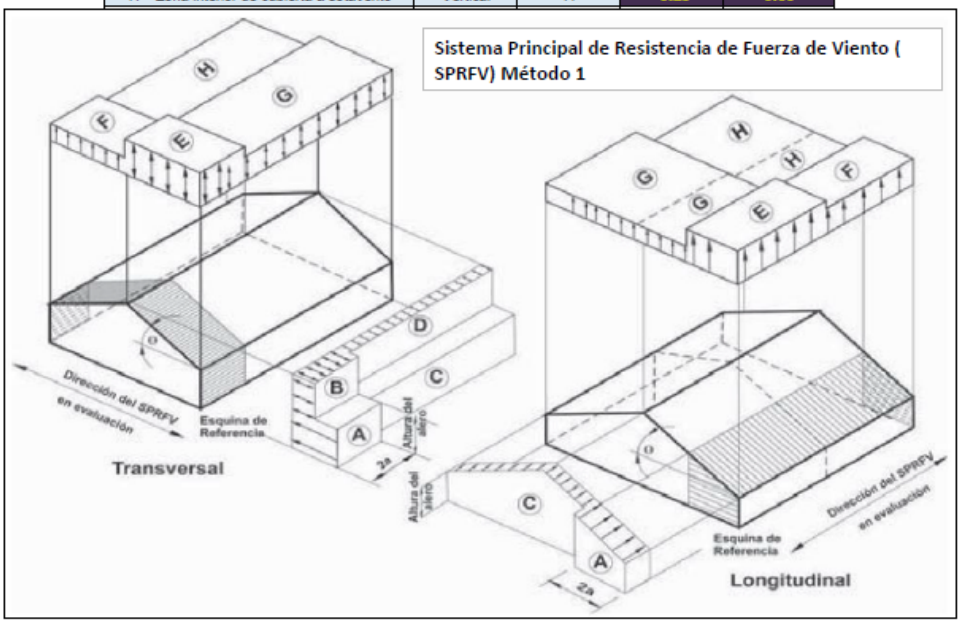
Ubicación	Direccion	Zona	Cas. Carg. 1	Cas. Carg. 2
A = Zona final del muro	Horizontal	A	0.58	0.00
B = Zona final de la cubierta	Horizontal	B	-0.28	0.00
C = Zona interior del muro	Horizontal	C	0.39	0.00
D = Zona interior de la cubierta	Horizontal	D	-0.16	0.00
E = Zona final de cubierta a barlovento	Vertical	E	-0.68	0.00
F = Zona final de cubierta a sotavento	Vertical	F	-0.39	0.00
G = Zona interior de cubierta a barlovento	Vertical	G	-0.46	0.00
H = Zona interior de cubierta a sotavento	Vertical	H	-0.30	0.00

Para la dirección longitudinal: (viento paralelo a la cubierta)

Angulo de inclinación de la cubierta, θ =	0.00	° (asumido)
Altura media del edificio, h =	14.80	m (h = (hr+he)/2)
Factor de ajuste, λ =	1.155	(Ajustes por altura y exposición)
a =	1.50	m (use: "2*a" para SPRFV, "a" para Componentes y Revestimientos)

Presiones de viento neta Longitudinales para SPRFV, ps (KN/m2) — $p_s = \lambda * Kzt * I * p_{s10}$ (p_{s10} de la Fig. 6.4-2)

Ubicación	Direccion	Zona	Cas. Carg. 1	Cas. Carg. 2
A = Zona final del muro	Horizontal	A	0.56	0.00
B = Zona final de la cubierta	Horizontal	B	0.00	0.00
C = Zona interior del muro	Horizontal	C	0.37	0.00
D = Zona interior de la cubierta	Horizontal	D	0.00	0.00
E = Zona final de cubierta a barlovento	Vertical	E	-0.68	0.00
F = Zona final de cubierta a sotavento	Vertical	F	-0.39	0.00
G = Zona interior de cubierta a barlovento	Vertical	G	-0.46	0.00
H = Zona interior de cubierta a sotavento	Vertical	H	-0.29	0.00



Parámetros resultantes y presiones netas de diseño

Para componentes y revestimientos: Las presiones calculadas se aplican en la dirección normal a la superficie

Angulo de inclinación de la cubierta, θ = **6.47** °

Altura media del edificio, h = **14.80** m (h = (hr+he)/2)

Factor de ajuste, λ = **1.155** (Ajustes por altura y exposición)

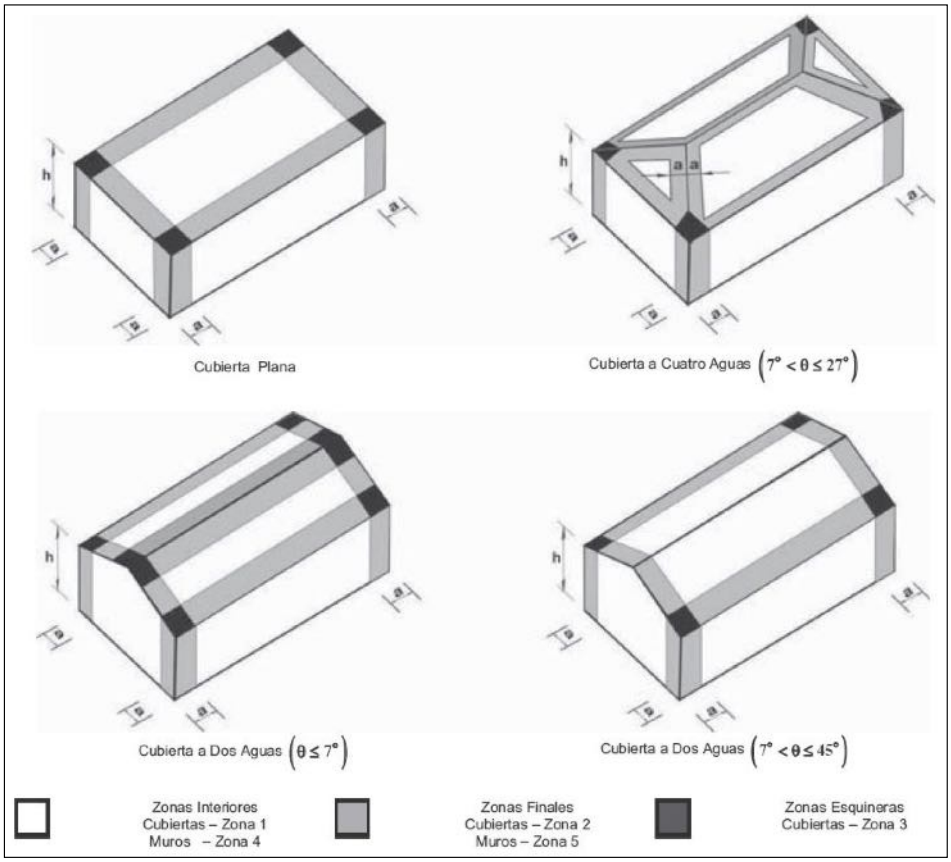
a = **1.50** m (use: "2*a" para SPRFV, "a" para Componentes y Revestimientos)

Componentes y Revestimientos Presiones netas de viento de diseño , (KN/m2)

Item	Localización	Zona	Pos. (+)	Neg. (-)
Fachada - Fijaciones	Zonas interiores Fachadas	4	0.56	-0.61
	Zonas finales Fachadas	5	0.56	-0.70
Cubierta - Correas	Zonas interiores Cubiertas	1	0.20	-0.58
	Zonas finales Cubiertas	2	0.20	-0.69
	Zonas esquineras Cubiertas	3	0.20	-0.69
Alero	Zonas finales Aleros	2	---	0.00
	Zonas esquineras Aleros	3	---	0.00

$p_{net} = \lambda * Kzt * I * p_{net10}$ (p_{net10} de Fig. B.6.4-3)

Componentes y Revestimientos – Método 1



6 COMBINACIONES

Las combinaciones de carga utilizadas para el diseño de las estructuras son:

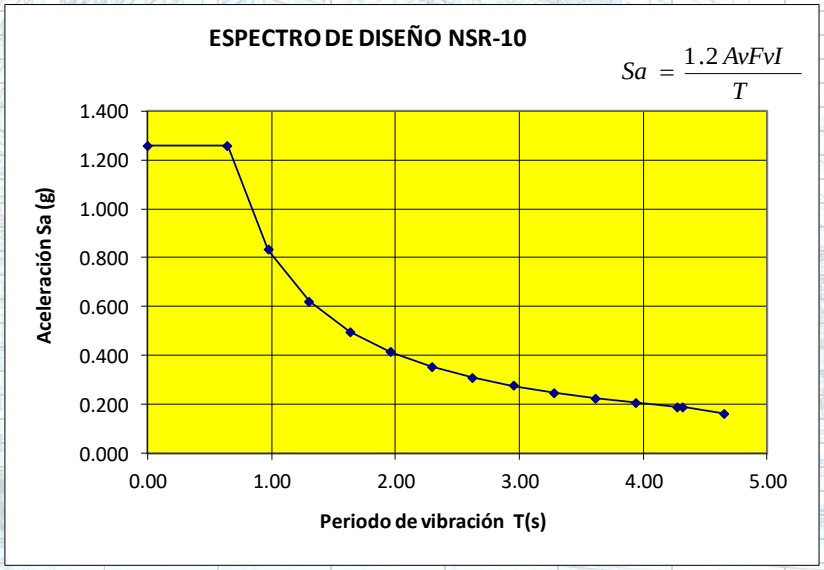
COMB 1	1.0 D + 1.0L
COMB 2	1.0 D + 1.0 L + 0.75 W
COMB 3	1.0 D + 0.75 W
COMB 4	1.0 D + 0.75 L + 1.0 W
COMB 5	1.0 D + 1.0 W
COMB 6	1.0 D + 1.0 L + 1.0 W
COMB 7	0.6 D + 1.0 W
COMB 8	ENVOLVENTE

7 ESPECTRO DE DISEÑO

ESPECTRO SÍSMICO DE DISEÑO

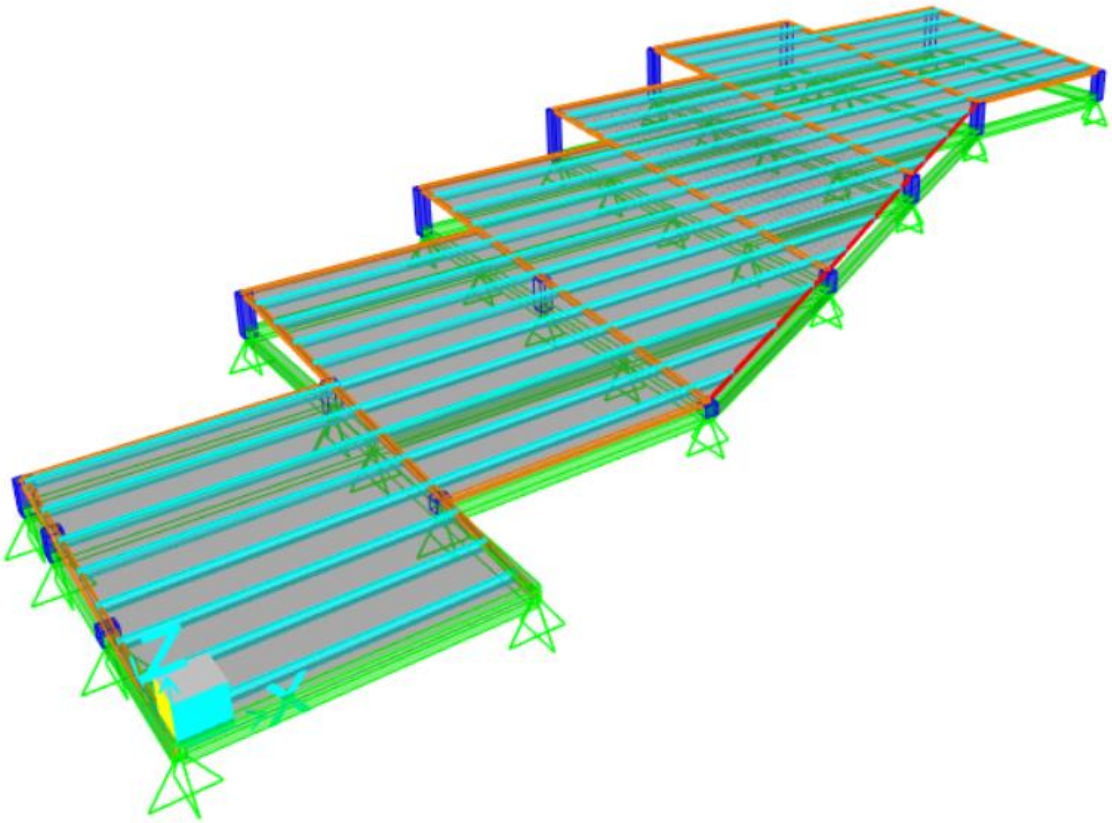
Aa=	0.35
Av=	0.30
Fv=	1.8
Fa=	1.15
I=	1.25
TI=	4.32

T	Sa
0.00	1.258
0.64	1.258
0.97	0.832
1.30	0.621
1.63	0.496
1.96	0.412
2.29	0.353
2.62	0.309
2.95	0.274
3.28	0.247
3.61	0.224
3.94	0.205
4.27	0.190
4.32	0.188
4.65	0.162



8 MODELACIÓN ESTRUCTURAL

Una vez ingresados todos los datos de cargas, se procedió a ejecutar el análisis en el programa SAP 2000. Dada la característica de la estructura la cual consta de elementos rectos conectados en los nudos, y también por el hecho de que las correas están ubicadas en cada uno de los puntos verticales, las cargas actuantes serán puntuales en los nudos; como resultado las únicas fuerzas que actúan sobre los elementos son de tensión y compresión.



MODELO 3D

DIAGRAMA ASIGNACION DE CARGA VIVA

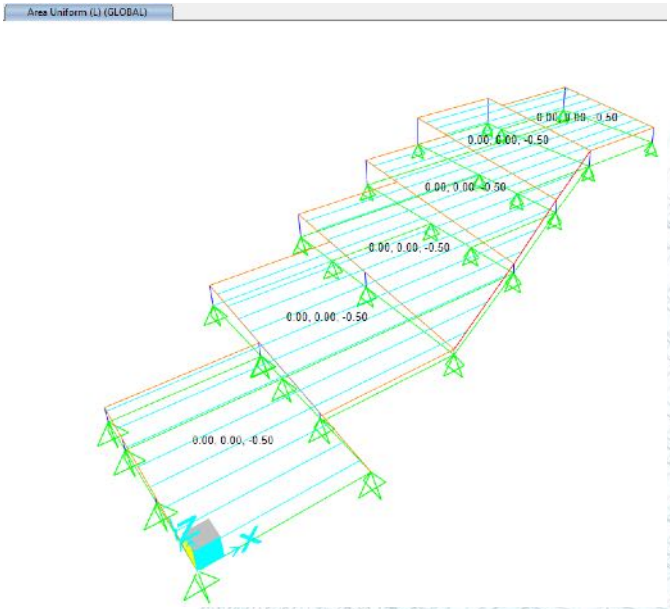


DIAGRAMA ASIGNACION DE CARGA SOBRE – IMPUESTA (SD)

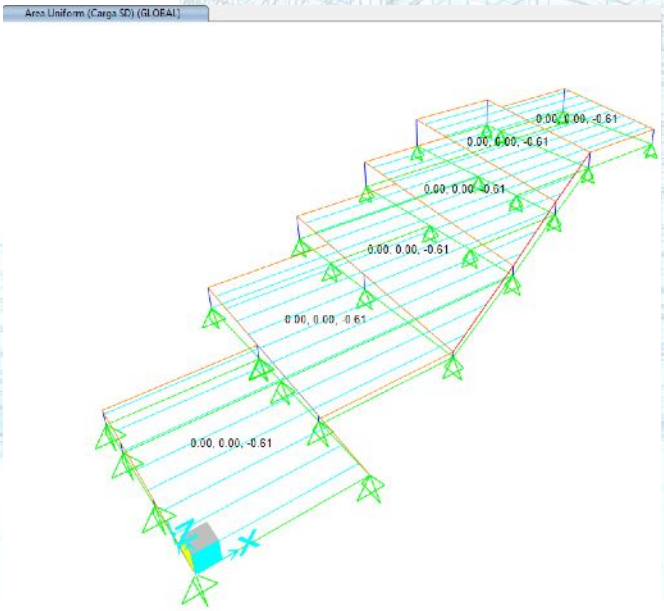


DIAGRAMA ASIGNACION DE CARGA DE VIENTO PRESION

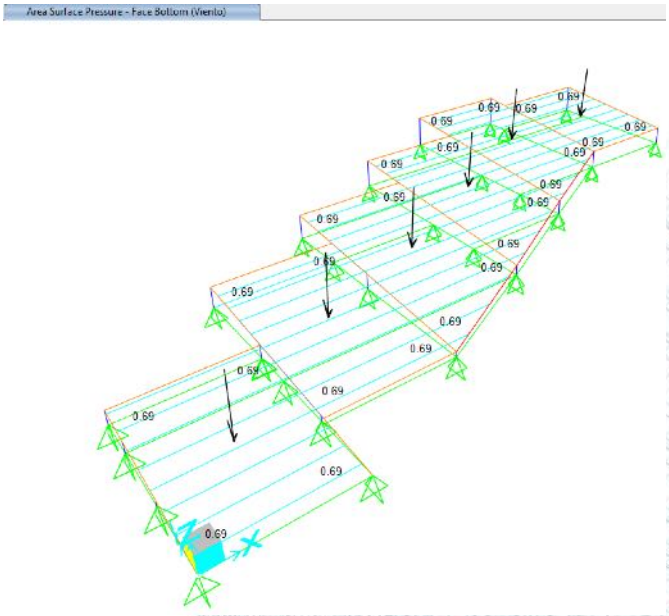
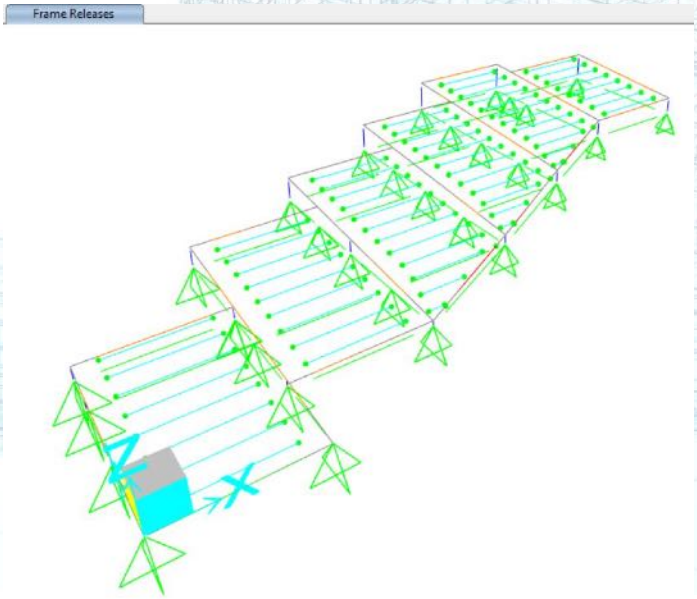


DIAGRAMA ASIGNACION DE RELEASE



CALLE 41B N° 30 – 11 EDIF. ONDAS DEL META, OFIC. 408 - BARRIO LA GRAMA.
312 454 66 76 – 321 936 69 99
Indesam Ingeniería
Email: indesam-ingenieria@outlook.com
Villavicencio – Meta - Colombia

8.1 Índices de Sobreesfuerzo en elementos correas PC220x80x2.5mm

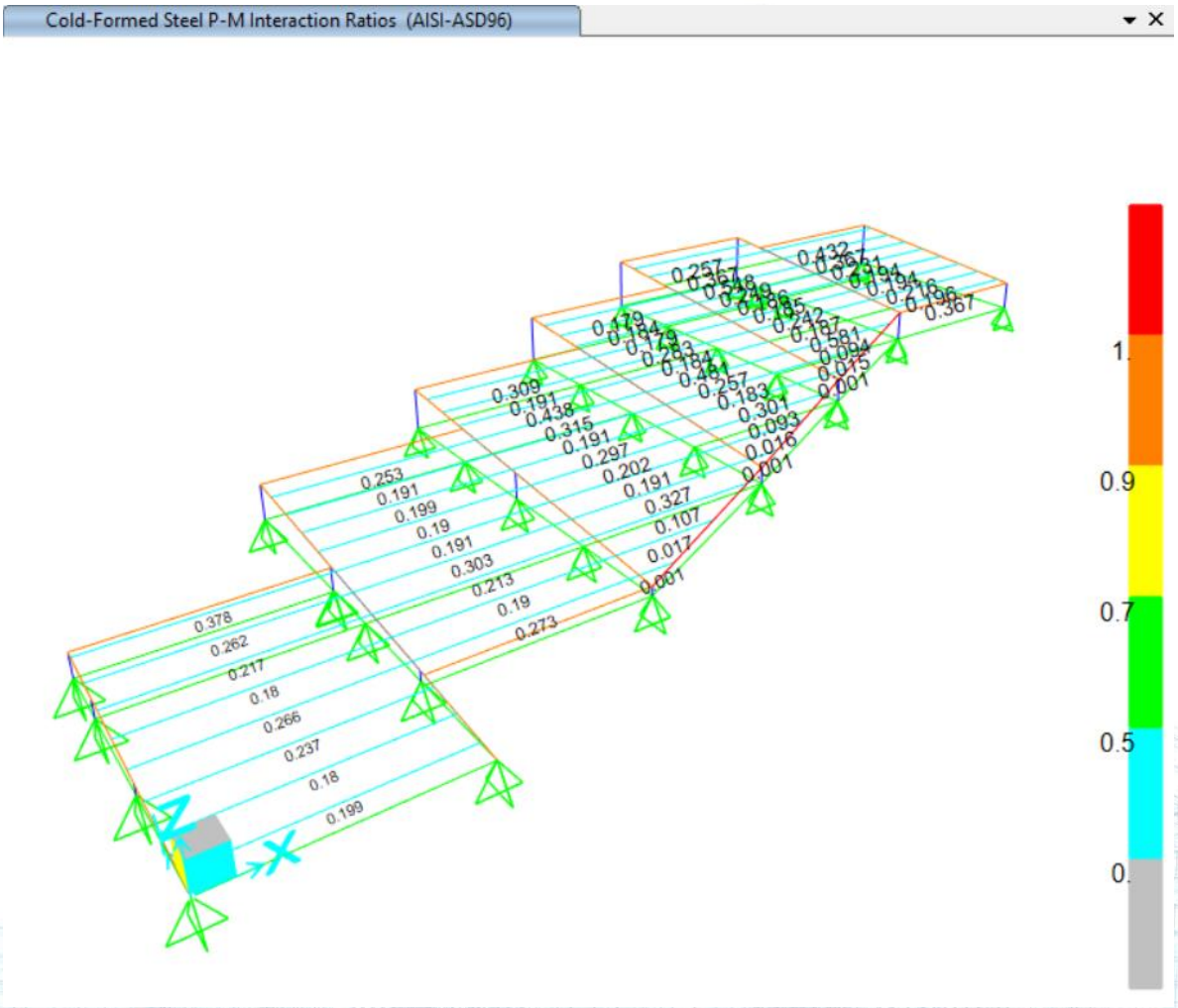


TABLE: Cold Formed Design 1 - Summary Data - AISI-ASD96

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	Text	Text
68	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.180235	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
69	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.236877	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
70	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.266345	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
71	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.179825	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
72	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.21705	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
73	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.2619	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
74	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.378274	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
75	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.272802	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
77	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.001309	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
78	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190372	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
80	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.017272	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
81	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.212848	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
83	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.106505	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
84	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.302966	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
86	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.327467	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
87	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.001326	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
88	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190769	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
90	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190887	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
91	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.015662	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
92	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190004	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
93	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.198689	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
94	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190809	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
95	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.2532	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
96	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.201735	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
98	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.092676	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
99	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.297405	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
101	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.30073	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
102	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.001038	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
103	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190845	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
105	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.014664	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
106	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.183246	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
107	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.315429	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
109	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.256678	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
110	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.094101	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
111	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.438042	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
112	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.191414	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
113	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.3091	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
114	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.480713	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
115	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.581332	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
116	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.366629	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
117	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.184338	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
118	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.187345	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
119	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.196454	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages

120	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.283012	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
121	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.21574	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
122	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.241935	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
123	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.1988	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
124	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.178916	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
125	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.183892	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
126	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.178795	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
127	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.185316	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
128	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.193702	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
129	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.18604	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
130	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.19382	PMM	DCLD1	No Messages	No Messages
131	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.249273	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
132	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.230565	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
133	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.547804	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
134	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.367497	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
135	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.256861	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
136	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.366854	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
137	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.432328	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages

8.2 FUERZAS EN ELEMENTOS

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
2	0	Envolvente	Combination	Max	0	-1.649	-0.137	-0.6201	-0.3847	0.0903
2	0.42	Envolvente	Combination	Max	0	-0.758	-0.137	-0.6201	-0.3273	0.728
2	0.84	Envolvente	Combination	Max	0	0.56	-0.137	-0.6201	-0.2699	0.7839
2	1.26	Envolvente	Combination	Max	0	1.945	-0.137	-0.6201	-0.2125	0.2578
2	1.68	Envolvente	Combination	Max	0	3.331	-0.137	-0.6201	-0.1551	-0.4505
2	2.1	Envolvente	Combination	Max	0	4.716	-0.137	-0.6201	-0.0978	-1.4415
2	0	Envolvente	Combination	Min	0	-2.211	-0.217	-0.9928	-0.6062	-0.2275
2	0.42	Envolvente	Combination	Min	0	-0.935	-0.217	-0.9928	-0.5152	0.2779
2	0.84	Envolvente	Combination	Min	0	0.133	-0.217	-0.9928	-0.4241	0.4092
2	1.26	Envolvente	Combination	Min	0	1.023	-0.217	-0.9928	-0.3331	0.1664
2	1.68	Envolvente	Combination	Min	0	1.914	-0.217	-0.9928	-0.242	-0.8502
2	2.1	Envolvente	Combination	Min	0	2.805	-0.217	-0.9928	-0.1509	-2.5401
5	0	Envolvente	Combination	Max	0.00354	-3.103	-0.075	5.4507	-0.1234	1.2393
5	0.46	Envolvente	Combination	Max	0.00354	-2.128	-0.075	5.4507	-0.0891	3.0896
5	0.92	Envolvente	Combination	Max	0.00354	-1.152	-0.075	5.4507	-0.0548	4.2419
5	1.38	Envolvente	Combination	Max	0.00354	-0.177	-0.075	5.4507	-0.0205	4.6961
5	1.84	Envolvente	Combination	Max	0.00354	1.289	-0.075	5.4507	0.0201	4.4523
5	2.3	Envolvente	Combination	Max	0.00354	2.806	-0.075	5.4507	0.073	3.5105
5	2.76	Envolvente	Combination	Max	0.00354	4.324	-0.075	5.4507	0.1259	2.1732
5	3.22	Envolvente	Combination	Max	0.00354	5.841	-0.075	5.4507	0.1788	0.2403

5	3.68	Envolvente	Combination	Max	0.00354	7.359	-0.075	5.4507	0.2318	-2.0737
5	0	Envolvente	Combination	Min	0.002323	-4.781	-0.115	3.5093	-0.1917	0.8656
5	0.46	Envolvente	Combination	Min	0.002323	-3.264	-0.115	3.5093	-0.1387	2.0688
5	0.92	Envolvente	Combination	Min	0.002323	-1.746	-0.115	3.5093	-0.0858	2.8232
5	1.38	Envolvente	Combination	Min	0.002323	-0.35	-0.115	3.5093	-0.0329	3.1289
5	1.84	Envolvente	Combination	Min	0.002323	0.799	-0.115	3.5093	0.0138	2.9859
5	2.3	Envolvente	Combination	Min	0.002323	1.774	-0.115	3.5093	0.0482	2.3941
5	2.76	Envolvente	Combination	Min	0.002323	2.75	-0.115	3.5093	0.0825	1.3536
5	3.22	Envolvente	Combination	Min	0.002323	3.725	-0.115	3.5093	0.1168	-0.4673
5	3.68	Envolvente	Combination	Min	0.002323	4.701	-0.115	3.5093	0.1511	-3.5033
6	0	Envolvente	Combination	Max	0	18.395	7.934	11.4762	-0.0359	-1.4771
6	0.06229	Envolvente	Combination	Max	0	18.571	7.934	11.4762	-0.3023	-2.3495
6	0	Envolvente	Combination	Min	0	13.284	4.076	7.5354	-0.1203	-1.9935
6	0.06229	Envolvente	Combination	Min	0	13.46	4.076	7.5354	-0.6145	-3.0756
8	0	Envolvente	Combination	Max	0	-3.116	0.093	-0.5049	0.2881	-1.3217
8	0.49429	Envolvente	Combination	Max	0	-2.068	0.093	-0.5049	0.2422	0.0023
8	0.98857	Envolvente	Combination	Max	0	-1.02	0.093	-0.5049	0.1963	1.1688
8	1.48286	Envolvente	Combination	Max	0	0.086	0.093	-0.5049	0.1505	1.5293
8	1.97714	Envolvente	Combination	Max	0	1.716	0.093	-0.5049	0.1046	1.0839
8	2.47143	Envolvente	Combination	Max	0	3.347	0.093	-0.5049	0.0587	-0.0964
8	2.96571	Envolvente	Combination	Max	0	4.978	0.093	-0.5049	0.0128	-1.4057
8	3.46	Envolvente	Combination	Max	0	6.608	0.093	-0.5049	-0.0194	-3.2332
8	0	Envolvente	Combination	Min	0	-4.806	0.059	-0.7853	0.1832	-1.9702
8	0.49429	Envolvente	Combination	Min	0	-3.175	0.059	-0.7853	0.1543	-0.0404
8	0.98857	Envolvente	Combination	Min	0	-1.545	0.059	-0.7853	0.1253	0.7228
8	1.48286	Envolvente	Combination	Min	0	0.028	0.059	-0.7853	0.0964	0.9679
8	1.97714	Envolvente	Combination	Min	0	1.077	0.059	-0.7853	0.0674	0.6948
8	2.47143	Envolvente	Combination	Min	0	2.125	0.059	-0.7853	0.0385	-0.1674
8	2.96571	Envolvente	Combination	Min	0	3.173	0.059	-0.7853	0.0095	-2.2248
8	3.46	Envolvente	Combination	Min	0	4.221	0.059	-0.7853	-0.033	-5.0881
10	0	Envolvente	Combination	Max	0	-1.924	0.129	-1.6734	0.0772	-0.804
10	0.42	Envolvente	Combination	Max	0	-1.033	0.129	-1.6734	0.0231	-0.0769
10	0.84	Envolvente	Combination	Max	0	-0.142	0.129	-1.6734	-0.0134	0.2595
10	1.26	Envolvente	Combination	Max	0	0.98	0.129	-1.6734	-0.0435	0.0971
10	1.68	Envolvente	Combination	Max	0	2.314	0.129	-1.6734	-0.0728	-0.5641
10	2.1	Envolvente	Combination	Max	0	3.699	0.129	-1.6734	-0.1021	-1.4401
10	0	Envolvente	Combination	Min	0	-3.228	0.07	-2.6355	0.0444	-1.4377
10	0.42	Envolvente	Combination	Min	0	-1.843	0.07	-2.6355	0.0151	-0.3728
10	0.84	Envolvente	Combination	Min	0	-0.457	0.07	-2.6355	-0.031	0.0335
10	1.26	Envolvente	Combination	Min	0	0.748	0.07	-2.6355	-0.085	-0.0936
10	1.68	Envolvente	Combination	Min	0	1.639	0.07	-2.6355	-0.1391	-0.732
10	2.1	Envolvente	Combination	Min	0	2.53	0.07	-2.6355	-0.1932	-1.9325
12	0	Envolvente	Combination	Max	-0.041	18.485	-0.787	-1.5355	0.4326	0.8913
12	0.21	Envolvente	Combination	Max	-0.041	19.178	-0.787	-1.5355	0.6845	-2.2323
12	0	Envolvente	Combination	Min	-0.062	11.882	-1.2	-2.3223	0.2829	0.0308
12	0.21	Envolvente	Combination	Min	-0.062	12.327	-1.2	-2.3223	0.4482	-3.9238
13	0	Envolvente	Combination	Max	1.085	-7.181	-0.043	-2.3832	-0.1318	-5.0447
13	0.48	Envolvente	Combination	Max	1.085	-6.163	-0.043	-2.3832	-0.1112	-1.8423
13	0.96	Envolvente	Combination	Max	1.085	-5.145	-0.043	-2.3832	-0.0905	1.388

13	1.44	Envolvente	Combination	Max	1.085	-4.127	-0.043	-2.3832	-0.0699	4.8285
13	1.92	Envolvente	Combination	Max	1.085	-3.109	-0.043	-2.3832	-0.0492	7.509
13	2.4	Envolvente	Combination	Max	1.085	-2.091	-0.043	-2.3832	-0.0286	9.4293
13	2.88	Envolvente	Combination	Max	1.085	-1.073	-0.043	-2.3832	-0.0079	10.5897
13	3.36	Envolvente	Combination	Max	1.085	-0.042	-0.043	-2.3832	0.0195	10.9899
13	3.84	Envolvente	Combination	Max	1.085	1.541	-0.043	-2.3832	0.051	10.6301
13	4.32	Envolvente	Combination	Max	1.085	3.125	-0.043	-2.3832	0.0824	9.5103
13	4.8	Envolvente	Combination	Max	1.085	4.708	-0.043	-2.3832	0.1139	7.6304
13	5.28	Envolvente	Combination	Max	1.085	6.292	-0.043	-2.3832	0.1454	4.9905
13	5.76	Envolvente	Combination	Max	1.085	7.875	-0.043	-2.3832	0.1769	1.5905
13	6.24	Envolvente	Combination	Max	1.085	9.458	-0.043	-2.3832	0.2083	-1.5238
13	6.72	Envolvente	Combination	Max	1.085	11.042	-0.043	-2.3832	0.2398	-4.6732
13	7.2	Envolvente	Combination	Max	1.085	12.625	-0.043	-2.3832	0.2713	-8.3112
13	0	Envolvente	Combination	Min	0.712	-11.126	-0.066	-3.5341	-0.2008	-7.7731
13	0.48	Envolvente	Combination	Min	0.712	-9.543	-0.066	-3.5341	-0.1694	-2.8125
13	0.96	Envolvente	Combination	Min	0.712	-7.959	-0.066	-3.5341	-0.1379	0.8716
13	1.44	Envolvente	Combination	Min	0.712	-6.376	-0.066	-3.5341	-0.1064	3.0969
13	1.92	Envolvente	Combination	Min	0.712	-4.793	-0.066	-3.5341	-0.0749	4.8335
13	2.4	Envolvente	Combination	Min	0.712	-3.209	-0.066	-3.5341	-0.0435	6.0816
13	2.88	Envolvente	Combination	Min	0.712	-1.626	-0.066	-3.5341	-0.012	6.841
13	3.36	Envolvente	Combination	Min	0.712	-0.065	-0.066	-3.5341	0.0127	7.1119
13	3.84	Envolvente	Combination	Min	0.712	0.963	-0.066	-3.5341	0.0334	6.8941
13	4.32	Envolvente	Combination	Min	0.712	1.981	-0.066	-3.5341	0.054	6.1877
13	4.8	Envolvente	Combination	Min	0.712	2.998	-0.066	-3.5341	0.0747	4.9928
13	5.28	Envolvente	Combination	Min	0.712	4.016	-0.066	-3.5341	0.0953	3.3092
13	5.76	Envolvente	Combination	Min	0.712	5.034	-0.066	-3.5341	0.116	1.137
13	6.24	Envolvente	Combination	Min	0.712	6.052	-0.066	-3.5341	0.1366	-2.5695
13	6.72	Envolvente	Combination	Min	0.712	7.07	-0.066	-3.5341	0.1573	-7.4896
13	7.2	Envolvente	Combination	Min	0.712	8.088	-0.066	-3.5341	0.178	-13.1698
16	0	Envolvente	Combination	Max	0	-2.896	0.62	5.7341	0.5106	0.2446
16	0.45	Envolvente	Combination	Max	0	-1.942	0.62	5.7341	0.2317	1.9321
16	0.9	Envolvente	Combination	Max	0	-0.987	0.62	5.7341	-0.0334	3.195
16	1.35	Envolvente	Combination	Max	0	-0.033	0.62	5.7341	-0.2064	3.7898
16	1.8	Envolvente	Combination	Max	0	1.221	0.62	5.7341	-0.3795	3.7165
16	2.25	Envolvente	Combination	Max	0	2.493	0.62	5.7341	-0.5525	2.9753
16	2.7	Envolvente	Combination	Max	0	3.874	0.62	5.7341	-0.7256	1.5661
16	3.15	Envolvente	Combination	Max	0	5.358	0.62	5.7341	-0.8986	-0.5112
16	3.6	Envolvente	Combination	Max	0	6.843	0.62	5.7341	-1.0717	-3.1646
16	0	Envolvente	Combination	Min	0	-5.033	0.385	3.8384	0.3127	0.0013
16	0.45	Envolvente	Combination	Min	0	-3.548	0.385	3.8384	0.1388	1.24
16	0.9	Envolvente	Combination	Min	0	-2.064	0.385	3.8384	-0.0473	1.8991
16	1.35	Envolvente	Combination	Min	0	-0.58	0.385	3.8384	-0.3262	2.1287
16	1.8	Envolvente	Combination	Min	0	0.905	0.385	3.8384	-0.6051	1.929
16	2.25	Envolvente	Combination	Min	0	1.875	0.385	3.8384	-0.884	1.2997
16	2.7	Envolvente	Combination	Min	0	2.83	0.385	3.8384	-1.1629	0.2411
16	3.15	Envolvente	Combination	Min	0	3.784	0.385	3.8384	-1.4418	-1.5975
16	3.6	Envolvente	Combination	Min	0	4.738	0.385	3.8384	-1.7207	-4.151
19	0	Envolvente	Combination	Max	0	-2.734	-0.085	3.5875	-0.2309	5.4591
19	0.46	Envolvente	Combination	Max	0	-1.759	-0.085	3.5875	-0.1919	6.8576

19	0.92	Envolvente	Combination	Max	0	-0.783	-0.085	3.5875	-0.153	7.6579
19	1.38	Envolvente	Combination	Max	0	0.211	-0.085	3.5875	-0.1141	8.0707
19	1.84	Envolvente	Combination	Max	0	1.512	-0.085	3.5875	-0.0751	7.9424
19	2.3	Envolvente	Combination	Max	0	2.813	-0.085	3.5875	-0.0362	7.116
19	2.76	Envolvente	Combination	Max	0	4.113	-0.085	3.5875	0.0087	5.5916
19	3.22	Envolvente	Combination	Max	0	5.59	-0.085	3.5875	0.0625	3.3692
19	3.68	Envolvente	Combination	Max	0	7.108	-0.085	3.5875	0.1263	0.7909
19	0	Envolvente	Combination	Min	0	-5.032	-0.139	2.3297	-0.3843	3.3261
19	0.46	Envolvente	Combination	Min	0	-3.515	-0.139	2.3297	-0.3205	5.1033
19	0.92	Envolvente	Combination	Min	0	-1.997	-0.139	2.3297	-0.2567	5.8534
19	1.38	Envolvente	Combination	Min	0	-0.612	-0.139	2.3297	-0.1928	5.9893
19	1.84	Envolvente	Combination	Min	0	0.689	-0.139	2.3297	-0.129	5.6765
19	2.3	Envolvente	Combination	Min	0	1.99	-0.139	2.3297	-0.0652	4.9149
19	2.76	Envolvente	Combination	Min	0	3.119	-0.139	2.3297	-0.0013	3.7046
19	3.22	Envolvente	Combination	Min	0	4.094	-0.139	2.3297	0.0417	2.0455
19	3.68	Envolvente	Combination	Min	0	5.07	-0.139	2.3297	0.0807	-0.1188
20	0	Envolvente	Combination	Max	-0.057	14.693	1.983	11.1784	1.7501	42.8575
20	0.45125	Envolvente	Combination	Max	-0.057	16.182	1.983	11.1784	0.8553	35.8914
20	0.9025	Envolvente	Combination	Max	-0.057	17.67	1.983	11.1784	-0.0161	28.2536
20	1.35375	Envolvente	Combination	Max	-0.057	19.159	1.983	11.1784	-0.6123	19.944
20	1.805	Envolvente	Combination	Max	-0.057	20.647	1.983	11.1784	-1.2028	10.9627
20	2.25625	Envolvente	Combination	Max	-0.057	22.136	1.983	11.1784	-1.7932	1.3097
20	2.7075	Envolvente	Combination	Max	-0.057	23.625	1.983	11.1784	-2.3837	-6.3952
20	3.15875	Envolvente	Combination	Max	-0.057	25.113	1.983	11.1784	-2.9742	-13.6928
20	3.61	Envolvente	Combination	Max	-0.057	26.602	1.983	11.1784	-3.5646	-21.4222
20	0	Envolvente	Combination	Min	-0.092	9.952	1.309	7.6043	1.1591	28.3217
20	0.45125	Envolvente	Combination	Min	-0.092	10.909	1.309	7.6043	0.5686	23.6151
20	0.9025	Envolvente	Combination	Min	-0.092	11.866	1.309	7.6043	-0.0396	18.4767
20	1.35375	Envolvente	Combination	Min	-0.092	12.823	1.309	7.6043	-0.9344	12.9065
20	1.805	Envolvente	Combination	Min	-0.092	13.779	1.309	7.6043	-1.8293	6.9044
20	2.25625	Envolvente	Combination	Min	-0.092	14.736	1.309	7.6043	-2.7241	0.4705
20	2.7075	Envolvente	Combination	Min	-0.092	15.693	1.309	7.6043	-3.619	-9.015
20	3.15875	Envolvente	Combination	Min	-0.092	16.65	1.309	7.6043	-4.5138	-20.0115
20	3.61	Envolvente	Combination	Min	-0.092	17.607	1.309	7.6043	-5.4087	-31.6797
21	0	Envolvente	Combination	Max	0.092	-17.207	-0.249	2.9686	-0.2027	-20.8648
21	0.45	Envolvente	Combination	Max	0.092	-16.253	-0.249	2.9686	-0.0907	-13.3364
21	0.9	Envolvente	Combination	Max	0.092	-15.298	-0.249	2.9686	0.0362	-6.2375
21	1.35	Envolvente	Combination	Max	0.092	-14.344	-0.249	2.9686	0.2067	0.5858
21	1.8	Envolvente	Combination	Max	0.092	-13.39	-0.249	2.9686	0.3773	10.1032
21	2.25	Envolvente	Combination	Max	0.092	-12.435	-0.249	2.9686	0.5478	18.9526
21	2.7	Envolvente	Combination	Max	0.092	-11.481	-0.249	2.9686	0.7183	27.1339
21	3.15	Envolvente	Combination	Max	0.092	-10.527	-0.249	2.9686	0.8889	34.6473
21	3.6	Envolvente	Combination	Max	0.092	-9.572	-0.249	2.9686	1.0594	41.4926
21	0	Envolvente	Combination	Min	0.057	-26.345	-0.379	1.8947	-0.3049	-31.9744
21	0.45	Envolvente	Combination	Min	0.057	-24.861	-0.379	1.8947	-0.1344	-20.453
21	0.9	Envolvente	Combination	Min	0.057	-23.376	-0.379	1.8947	0.0201	-9.5996
21	1.35	Envolvente	Combination	Min	0.057	-21.892	-0.379	1.8947	0.1333	0.4271
21	1.8	Envolvente	Combination	Min	0.057	-20.407	-0.379	1.8947	0.2453	6.6721
21	2.25	Envolvente	Combination	Min	0.057	-18.923	-0.379	1.8947	0.3573	12.4828

21	2.7	Envolvente	Combination	Min	0.057	-17.439	-0.379	1.8947	0.4694	17.864
21	3.15	Envolvente	Combination	Min	0.057	-15.954	-0.379	1.8947	0.5814	22.8157
21	3.6	Envolvente	Combination	Min	0.057	-14.47	-0.379	1.8947	0.6934	27.338
24	0	Envolvente	Combination	Max	-0.202	13.162	-0.112	2.3145	-0.3427	37.597
24	0.4575	Envolvente	Combination	Max	-0.202	14.671	-0.112	2.3145	-0.2916	31.2303
24	0.915	Envolvente	Combination	Max	-0.202	16.18	-0.112	2.3145	-0.2405	24.173
24	1.3725	Envolvente	Combination	Max	-0.202	17.689	-0.112	2.3145	-0.1894	16.4253
24	1.83	Envolvente	Combination	Max	-0.202	19.199	-0.112	2.3145	-0.1288	7.9871
24	2.2875	Envolvente	Combination	Max	-0.202	20.708	-0.112	2.3145	-0.0439	-1.1415
24	2.745	Envolvente	Combination	Max	-0.202	22.217	-0.112	2.3145	0.0409	-8.3805
24	3.2025	Envolvente	Combination	Max	-0.202	23.726	-0.112	2.3145	0.1257	-15.4869
24	3.66	Envolvente	Combination	Max	-0.202	25.236	-0.112	2.3145	0.2106	-23.0371
24	0	Envolvente	Combination	Min	-0.307	9.227	-0.185	1.554	-0.4929	24.9363
24	0.4575	Envolvente	Combination	Min	-0.307	10.197	-0.185	1.554	-0.4283	20.4932
24	0.915	Envolvente	Combination	Min	-0.307	11.167	-0.185	1.554	-0.3636	15.6062
24	1.3725	Envolvente	Combination	Min	-0.307	12.137	-0.185	1.554	-0.299	10.2753
24	1.83	Envolvente	Combination	Min	-0.307	13.107	-0.185	1.554	-0.2343	4.5006
24	2.2875	Envolvente	Combination	Min	-0.307	14.078	-0.185	1.554	-0.1697	-1.9864
24	2.745	Envolvente	Combination	Min	-0.307	15.048	-0.185	1.554	-0.105	-10.9606
24	3.2025	Envolvente	Combination	Min	-0.307	16.018	-0.185	1.554	-0.0404	-21.4702
24	3.66	Envolvente	Combination	Min	-0.307	16.988	-0.185	1.554	0.0242	-32.6703
26	0	Envolvente	Combination	Max	0	22.734	-0.292	-2.9877	-0.2684	-5.5935
26	0.4225	Envolvente	Combination	Max	0	24.127	-0.292	-2.9877	-0.1451	-11.7209
26	0.845	Envolvente	Combination	Max	0	25.521	-0.292	-2.9877	-0.0209	-17.7938
26	1.2675	Envolvente	Combination	Max	0	26.915	-0.292	-2.9877	0.1515	-24.2452
26	1.69	Envolvente	Combination	Max	0	28.309	-0.292	-2.9877	0.3239	-31.0752
26	0	Envolvente	Combination	Min	0	13.03	-0.42	-5.0241	-0.4012	-7.4455
26	0.4225	Envolvente	Combination	Min	0	13.926	-0.42	-5.0241	-0.2238	-15.4929
26	0.845	Envolvente	Combination	Min	0	14.822	-0.42	-5.0241	-0.0463	-25.9811
26	1.2675	Envolvente	Combination	Min	0	15.718	-0.42	-5.0241	0.1016	-37.0583
26	1.69	Envolvente	Combination	Min	0	16.614	-0.42	-5.0241	0.225	-48.7243
27	0	Envolvente	Combination	Max	0	2.574	0.129	-3.5288	0.2376	4.1397
27	0.485	Envolvente	Combination	Max	0	4.098	0.129	-3.5288	0.175	2.5588
27	0.97	Envolvente	Combination	Max	0	5.698	0.129	-3.5288	0.1124	0.3127
27	1.455	Envolvente	Combination	Max	0	7.298	0.129	-3.5288	0.0548	-2.1581
27	1.94	Envolvente	Combination	Max	0	8.898	0.129	-3.5288	0.0014	-4.6738
27	2.425	Envolvente	Combination	Max	0	10.498	0.129	-3.5288	-0.0468	-7.6884
27	2.91	Envolvente	Combination	Max	0	12.098	0.129	-3.5288	-0.0892	-11.2018
27	3.395	Envolvente	Combination	Max	0	13.698	0.129	-3.5288	-0.1316	-15.214
27	3.88	Envolvente	Combination	Max	0	15.298	0.129	-3.5288	-0.1741	-19.7251
27	0	Envolvente	Combination	Min	0	1.587	0.088	-5.4596	0.1654	2.396
27	0.485	Envolvente	Combination	Min	0	2.616	0.088	-5.4596	0.123	1.3768
27	0.97	Envolvente	Combination	Min	0	3.644	0.088	-5.4596	0.0806	-0.185
27	1.455	Envolvente	Combination	Min	0	4.673	0.088	-5.4596	0.0381	-3.0018
27	1.94	Envolvente	Combination	Min	0	5.701	0.088	-5.4596	-0.0128	-6.9294
27	2.425	Envolvente	Combination	Min	0	6.73	0.088	-5.4596	-0.0753	-11.633
27	2.91	Envolvente	Combination	Min	0	7.758	0.088	-5.4596	-0.1379	-17.1126
27	3.395	Envolvente	Combination	Min	0	8.787	0.088	-5.4596	-0.2005	-23.3681
27	3.88	Envolvente	Combination	Min	0	9.815	0.088	-5.4596	-0.2631	-30.3995

29	0	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	-4.511	-0.058	0.9644	-0.0976	17.0407
29	0.49933	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	-3.452	-0.058	0.9644	-0.0685	20.0303
29	0.99867	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	-2.394	-0.058	0.9644	-0.0394	22.1974
29	1.498	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	-1.335	-0.058	0.9644	-0.0103	23.5419
29	1.99733	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	0.008663	-0.058	0.9644	0.0297	24.0639
29	2.49667	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	1.425	-0.058	0.9644	0.0709	23.7635
29	2.996	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	3.073	-0.058	0.9644	0.1122	22.6405
29	3.49533	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	4.72	-0.058	0.9644	0.1534	20.695
29	3.99467	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	6.367	-0.058	0.9644	0.1947	17.927
29	4.494	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	8.014	-0.058	0.9644	0.2359	14.3365
29	4.99333	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	9.661	-0.058	0.9644	0.2772	9.9235
29	5.49267	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	11.309	-0.058	0.9644	0.3184	4.9558
29	5.992	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	12.956	-0.058	0.9644	0.3597	-0.1342
29	6.49133	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	14.603	-0.058	0.9644	0.4009	-4.6079
29	6.99067	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	16.25	-0.058	0.9644	0.4421	-9.4935
29	7.49	Envolvente	Combination	Max	-0.001807	17.898	-0.058	0.9644	0.4834	-14.9078
29	0	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	-6.811	-0.083	0.6268	-0.1353	10.7872
29	0.49933	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	-5.164	-0.083	0.6268	-0.094	12.7755
29	0.99867	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	-3.516	-0.083	0.6268	-0.054	14.2351
29	1.498	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	-1.869	-0.083	0.6268	-0.0156	15.1659
29	1.99733	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	-0.396	-0.083	0.6268	0.0188	15.5679
29	2.49667	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	0.783	-0.083	0.6268	0.0479	15.4412
29	2.996	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	1.842	-0.083	0.6268	0.077	14.7857
29	3.49533	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	2.901	-0.083	0.6268	0.1061	13.6014
29	3.99467	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	3.96	-0.083	0.6268	0.1352	11.8884
29	4.494	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	5.019	-0.083	0.6268	0.1643	9.6467
29	4.99333	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	6.078	-0.083	0.6268	0.1934	6.8762
29	5.49267	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	7.137	-0.083	0.6268	0.2225	2.9673
29	5.992	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	8.196	-0.083	0.6268	0.2516	-2.3246
29	6.49133	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	9.255	-0.083	0.6268	0.2807	-8.3216
29	6.99067	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	10.314	-0.083	0.6268	0.3098	-15.9538
29	7.49	Envolvente	Combination	Min	-0.00402	11.373	-0.083	0.6268	0.3389	-24.4793
31	0	Envolvente	Combination	Max	0.015	-24.714	-0.019	2.4199	-0.1296	-31.493
31	0.4925	Envolvente	Combination	Max	0.015	-23.669	-0.019	2.4199	-0.1202	-19.5787
31	0.985	Envolvente	Combination	Max	0.015	-22.625	-0.019	2.4199	-0.1107	-8.1788
31	1.4775	Envolvente	Combination	Max	0.015	-21.58	-0.019	2.4199	-0.1013	4.3438
31	1.97	Envolvente	Combination	Max	0.015	-20.536	-0.019	2.4199	-0.0918	20.5996
31	0	Envolvente	Combination	Min	0.00687	-38.693	-0.032	1.4478	-0.1974	-49.2245
31	0.4925	Envolvente	Combination	Min	0.00687	-37.068	-0.032	1.4478	-0.1816	-30.5682
31	0.985	Envolvente	Combination	Min	0.00687	-35.444	-0.032	1.4478	-0.1658	-12.7121
31	1.4775	Envolvente	Combination	Min	0.00687	-33.819	-0.032	1.4478	-0.1501	2.7067
31	1.97	Envolvente	Combination	Min	0.00687	-32.194	-0.032	1.4478	-0.1343	13.0779
33	0	Envolvente	Combination	Max	0.014	-16.594	2.073	3.6615	3.2952	-23.6545
33	0.4925	Envolvente	Combination	Max	0.014	-15.549	2.073	3.6615	2.2741	-15.7393
33	0.985	Envolvente	Combination	Max	0.014	-14.505	2.073	3.6615	1.253	-8.3385
33	1.4775	Envolvente	Combination	Max	0.014	-13.46	2.073	3.6615	0.232	-1.1769
33	1.97	Envolvente	Combination	Max	0.014	-12.416	2.073	3.6615	-0.5392	8.4725
33	0	Envolvente	Combination	Min	0.009601	-25.279	1.408	2.5994	2.2353	-34.9258
33	0.4925	Envolvente	Combination	Min	0.009601	-23.654	1.408	2.5994	1.5417	-22.876

33	0.985	Envolvente	Combination	Min	0.009601	-22.03	1.408	2.5994	0.8481	-11.6264
33	1.4775	Envolvente	Combination	Min	0.009601	-20.405	1.408	2.5994	0.1545	-1.7504
33	1.97	Envolvente	Combination	Min	0.009601	-18.78	1.408	2.5994	-0.7891	4.9199
35	0	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	-5.634	-0.149	-0.4769	-0.4357	9.0903
35	0.49933	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	-4.575	-0.149	-0.4769	-0.3615	12.8619
35	0.99867	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	-3.516	-0.149	-0.4769	-0.2874	15.811
35	1.498	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	-2.457	-0.149	-0.4769	-0.2132	17.9376
35	1.99733	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	-1.398	-0.149	-0.4769	-0.1391	19.2417
35	2.49667	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	-0.141	-0.149	-0.4769	-0.0649	19.7233
35	2.996	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	1.506	-0.149	-0.4769	0.0159	19.3823
35	3.49533	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	3.154	-0.149	-0.4769	0.1185	18.2189
35	3.99467	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	4.801	-0.149	-0.4769	0.2261	16.2329
35	4.494	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	6.448	-0.149	-0.4769	0.3337	13.4245
35	4.99333	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	8.095	-0.149	-0.4769	0.4413	9.7935
35	5.49267	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	9.742	-0.149	-0.4769	0.549	5.4828
35	5.992	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	11.39	-0.149	-0.4769	0.6566	1.0928
35	6.49133	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	13.037	-0.149	-0.4769	0.7642	-2.7867
35	6.99067	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	14.684	-0.149	-0.4769	0.8718	-7.1116
35	7.49	Envolvente	Combination	Max	-0.002525	16.331	-0.149	-0.4769	0.9794	-11.9653
35	0	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	-8.377	-0.216	-0.7406	-0.6348	5.3205
35	0.49933	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	-6.73	-0.216	-0.7406	-0.5272	7.8694
35	0.99867	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	-5.082	-0.216	-0.7406	-0.4196	9.8895
35	1.498	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	-3.435	-0.216	-0.7406	-0.3119	11.3809
35	1.99733	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	-1.798	-0.216	-0.7406	-0.2043	12.3436
35	2.49667	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	-0.386	-0.216	-0.7406	-0.0967	12.7775
35	2.996	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	0.719	-0.216	-0.7406	0.0093	12.6826
35	3.49533	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	1.778	-0.216	-0.7406	0.0834	12.059
35	3.99467	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	2.837	-0.216	-0.7406	0.1576	10.9066
35	4.494	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	3.896	-0.216	-0.7406	0.2317	9.2255
35	4.99333	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	4.955	-0.216	-0.7406	0.3059	7.0156
35	5.49267	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	6.014	-0.216	-0.7406	0.38	4.2769
35	5.992	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	7.073	-0.216	-0.7406	0.4542	0.064
35	6.49133	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	8.132	-0.216	-0.7406	0.5283	-6.0345
35	6.99067	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	9.191	-0.216	-0.7406	0.6025	-12.9556
35	7.49	Envolvente	Combination	Min	-0.003781	10.25	-0.216	-0.7406	0.6767	-20.6991
37	0	Envolvente	Combination	Max	0.311	-17.29	-0.096	2.718	-0.0395	-20.758
37	0.45125	Envolvente	Combination	Max	0.311	-16.333	-0.096	2.718	0.0071	-13.1718
37	0.9025	Envolvente	Combination	Max	0.311	-15.376	-0.096	2.718	0.0743	-6.0173
37	1.35375	Envolvente	Combination	Max	0.311	-14.419	-0.096	2.718	0.1415	0.9147
37	1.805	Envolvente	Combination	Max	0.311	-13.462	-0.096	2.718	0.2087	10.4907
37	2.25625	Envolvente	Combination	Max	0.311	-12.505	-0.096	2.718	0.2759	19.4236
37	2.7075	Envolvente	Combination	Max	0.311	-11.548	-0.096	2.718	0.3431	27.6847
37	3.15875	Envolvente	Combination	Max	0.311	-10.591	-0.096	2.718	0.4103	35.2742
37	3.61	Envolvente	Combination	Max	0.311	-9.634	-0.096	2.718	0.4776	42.1919
37	0	Envolvente	Combination	Min	0.204	-26.495	-0.149	1.5688	-0.0601	-31.9581
37	0.45125	Envolvente	Combination	Min	0.204	-25.006	-0.149	1.5688	0.0038	-20.3383
37	0.9025	Envolvente	Combination	Min	0.204	-23.517	-0.149	1.5688	0.0471	-9.3902
37	1.35375	Envolvente	Combination	Min	0.204	-22.029	-0.149	1.5688	0.0904	0.7053
37	1.805	Envolvente	Combination	Min	0.204	-20.54	-0.149	1.5688	0.1337	6.9961

37	2.25625	Envolvente	Combination	Min	0.204	-19.052	-0.149	1.5688	0.1771	12.855
37	2.7075	Envolvente	Combination	Min	0.204	-17.563	-0.149	1.5688	0.2204	18.2821
37	3.15875	Envolvente	Combination	Min	0.204	-16.074	-0.149	1.5688	0.2637	23.2774
37	3.61	Envolvente	Combination	Min	0.204	-14.586	-0.149	1.5688	0.307	27.8409
39	0	Envolvente	Combination	Max	0	-9.409	-0.044	0.7935	-0.1762	-15.6243
39	0.47198	Envolvente	Combination	Max	0	-8.408	-0.044	0.7935	-0.1554	-11.4198
39	0.94396	Envolvente	Combination	Max	0	-7.407	-0.044	0.7935	-0.1346	-7.6878
39	1.41594	Envolvente	Combination	Max	0	-6.406	-0.044	0.7935	-0.1138	-4.4282
39	1.88792	Envolvente	Combination	Max	0	-5.405	-0.044	0.7935	-0.0931	-1.6409
39	2.3599	Envolvente	Combination	Max	0	-4.404	-0.044	0.7935	-0.0723	0.847
39	2.83188	Envolvente	Combination	Max	0	-3.403	-0.044	0.7935	-0.0515	3.7483
39	3.30386	Envolvente	Combination	Max	0	-2.402	-0.044	0.7935	-0.0307	5.9547
39	3.77585	Envolvente	Combination	Max	0	-1.401	-0.044	0.7935	-0.0081	7.4263
39	4.24783	Envolvente	Combination	Max	0	-0.4	-0.044	0.7935	0.018	8.163
39	4.71981	Envolvente	Combination	Max	0	0.775	-0.044	0.7935	0.0442	8.1648
39	5.19179	Envolvente	Combination	Max	0	2.332	-0.044	0.7935	0.0721	7.4317
39	5.66377	Envolvente	Combination	Max	0	3.889	-0.044	0.7935	0.1041	5.9638
39	6.13575	Envolvente	Combination	Max	0	5.446	-0.044	0.7935	0.1361	3.7611
39	6.60773	Envolvente	Combination	Max	0	7.003	-0.044	0.7935	0.1681	0.8234
39	7.07971	Envolvente	Combination	Max	0	8.56	-0.044	0.7935	0.2001	-2.1609
39	7.55169	Envolvente	Combination	Max	0	10.117	-0.044	0.7935	0.232	-5.0427
39	8.02367	Envolvente	Combination	Max	0	11.674	-0.044	0.7935	0.264	-8.3968
39	0	Envolvente	Combination	Min	0	-14.795	-0.068	0.5114	-0.2797	-24.9225
39	0.47198	Envolvente	Combination	Min	0	-13.238	-0.068	0.5114	-0.2477	-18.3069
39	0.94396	Envolvente	Combination	Min	0	-11.681	-0.068	0.5114	-0.2157	-12.4261
39	1.41594	Envolvente	Combination	Min	0	-10.124	-0.068	0.5114	-0.1838	-7.2802
39	1.88792	Envolvente	Combination	Min	0	-8.567	-0.068	0.5114	-0.1518	-2.8692
39	2.3599	Envolvente	Combination	Min	0	-7.01	-0.068	0.5114	-0.1198	0.6739
39	2.83188	Envolvente	Combination	Min	0	-5.453	-0.068	0.5114	-0.0878	2.5163
39	3.30386	Envolvente	Combination	Min	0	-3.896	-0.068	0.5114	-0.0558	3.8862
39	3.77585	Envolvente	Combination	Min	0	-2.339	-0.068	0.5114	-0.0238	4.7838
39	4.24783	Envolvente	Combination	Min	0	-0.782	-0.068	0.5114	0.0082	5.2089
39	4.71981	Envolvente	Combination	Min	0	0.601	-0.068	0.5114	0.0316	5.1617
39	5.19179	Envolvente	Combination	Min	0	1.602	-0.068	0.5114	0.0524	4.642
39	5.66377	Envolvente	Combination	Min	0	2.602	-0.068	0.5114	0.0732	3.6499
39	6.13575	Envolvente	Combination	Min	0	3.603	-0.068	0.5114	0.094	2.1854
39	6.60773	Envolvente	Combination	Min	0	4.604	-0.068	0.5114	0.1148	0.2484
39	7.07971	Envolvente	Combination	Min	0	5.605	-0.068	0.5114	0.1356	-2.8491
39	7.55169	Envolvente	Combination	Min	0	6.606	-0.068	0.5114	0.1563	-7.2565
39	8.02367	Envolvente	Combination	Min	0	7.607	-0.068	0.5114	0.1771	-12.3987
40	0	Envolvente	Combination	Max	0	-8.436	-0.091	-0.9695	-0.3029	-11.7793
40	0.47168	Envolvente	Combination	Max	0	-7.436	-0.091	-0.9695	-0.2599	-8.0362
40	0.94336	Envolvente	Combination	Max	0	-6.435	-0.091	-0.9695	-0.2169	-4.7648
40	1.41504	Envolvente	Combination	Max	0	-5.435	-0.091	-0.9695	-0.1739	-1.9653
40	1.88672	Envolvente	Combination	Max	0	-4.435	-0.091	-0.9695	-0.1309	0.4224
40	2.35839	Envolvente	Combination	Max	0	-3.435	-0.091	-0.9695	-0.0879	3.1548
40	2.83007	Envolvente	Combination	Max	0	-2.434	-0.091	-0.9695	-0.0449	5.4094
40	3.30175	Envolvente	Combination	Max	0	-1.434	-0.091	-0.9695	0.002	6.93
40	3.77343	Envolvente	Combination	Max	0	-0.434	-0.091	-0.9695	0.0625	7.7167

40	4.24511	Envolvente	Combination	Max	0	0.735	-0.091	-0.9695	0.1231	7.7694
40	4.71679	Envolvente	Combination	Max	0	2.222	-0.091	-0.9695	0.1837	7.0882
40	5.18847	Envolvente	Combination	Max	0	3.778	-0.091	-0.9695	0.2443	5.6731
40	5.66015	Envolvente	Combination	Max	0	5.334	-0.091	-0.9695	0.3049	3.5241
40	6.13183	Envolvente	Combination	Max	0	6.89	-0.091	-0.9695	0.3655	0.692
40	6.6035	Envolvente	Combination	Max	0	8.446	-0.091	-0.9695	0.4261	-2.3101
40	7.07518	Envolvente	Combination	Max	0	10.002	-0.091	-0.9695	0.4867	-5.1723
40	7.54686	Envolvente	Combination	Max	0	11.558	-0.091	-0.9695	0.5473	-8.5063
40	8.01854	Envolvente	Combination	Max	0	13.114	-0.091	-0.9695	0.6079	-12.3122
40	0	Envolvente	Combination	Min	0	-13.338	-0.128	-1.4927	-0.4222	-19.1267
40	0.47168	Envolvente	Combination	Min	0	-11.782	-0.128	-1.4927	-0.3616	-13.2026
40	0.94336	Envolvente	Combination	Min	0	-10.226	-0.128	-1.4927	-0.301	-8.0123
40	1.41504	Envolvente	Combination	Min	0	-8.67	-0.128	-1.4927	-0.2404	-3.556
40	1.88672	Envolvente	Combination	Min	0	-7.114	-0.128	-1.4927	-0.1798	0.1664
40	2.35839	Envolvente	Combination	Min	0	-5.558	-0.128	-1.4927	-0.1208	2.2183
40	2.83007	Envolvente	Combination	Min	0	-4.002	-0.128	-1.4927	-0.0635	3.6024
40	3.30175	Envolvente	Combination	Min	0	-2.446	-0.128	-1.4927	-0.0063	4.5147
40	3.77343	Envolvente	Combination	Min	0	-0.89	-0.128	-1.4927	0.0411	4.9551
40	4.24511	Envolvente	Combination	Min	0	0.557	-0.128	-1.4927	0.0841	4.9238
40	4.71679	Envolvente	Combination	Min	0	1.567	-0.128	-1.4927	0.1271	4.4206
40	5.18847	Envolvente	Combination	Min	0	2.567	-0.128	-1.4927	0.1701	3.4457
40	5.66015	Envolvente	Combination	Min	0	3.567	-0.128	-1.4927	0.2131	1.9989
40	6.13183	Envolvente	Combination	Min	0	4.568	-0.128	-1.4927	0.2561	0.0803
40	6.6035	Envolvente	Combination	Min	0	5.568	-0.128	-1.4927	0.2991	-3.0423
40	7.07518	Envolvente	Combination	Min	0	6.568	-0.128	-1.4927	0.3421	-7.3266
40	7.54686	Envolvente	Combination	Min	0	7.569	-0.128	-1.4927	0.3851	-12.4114
40	8.01854	Envolvente	Combination	Min	0	8.569	-0.128	-1.4927	0.4281	-18.2301
41	0	Envolvente	Combination	Max	0	-8.917	-0.047	1.9343	-0.1833	-10.5683
41	0.47326	Envolvente	Combination	Max	0	-7.913	-0.047	1.9343	-0.1613	-6.5858
41	0.94652	Envolvente	Combination	Max	0	-6.91	-0.047	1.9343	-0.1392	-3.0784
41	1.41978	Envolvente	Combination	Max	0	-5.906	-0.047	1.9343	-0.1171	0.2833
41	1.89304	Envolvente	Combination	Max	0	-4.902	-0.047	1.9343	-0.095	4.1964
41	2.3663	Envolvente	Combination	Max	0	-3.899	-0.047	1.9343	-0.073	7.3706
41	2.83956	Envolvente	Combination	Max	0	-2.895	-0.047	1.9343	-0.0509	9.8059
41	3.31283	Envolvente	Combination	Max	0	-1.891	-0.047	1.9343	-0.0288	11.5024
41	3.78609	Envolvente	Combination	Max	0	-0.888	-0.047	1.9343	-0.0038	12.46
41	4.25935	Envolvente	Combination	Max	0	0.318	-0.047	1.9343	0.0242	12.6788
41	4.73261	Envolvente	Combination	Max	0	1.88	-0.047	1.9343	0.0548	12.1587
41	5.20587	Envolvente	Combination	Max	0	3.441	-0.047	1.9343	0.0901	10.8997
41	5.67913	Envolvente	Combination	Max	0	5.002	-0.047	1.9343	0.1255	8.9019
41	6.15239	Envolvente	Combination	Max	0	6.563	-0.047	1.9343	0.1608	6.1652
41	6.62565	Envolvente	Combination	Max	0	8.124	-0.047	1.9343	0.1961	2.6897
41	7.09891	Envolvente	Combination	Max	0	9.686	-0.047	1.9343	0.2314	-0.7043
41	7.57217	Envolvente	Combination	Max	0	11.247	-0.047	1.9343	0.2667	-3.8466
41	8.04543	Envolvente	Combination	Max	0	12.808	-0.047	1.9343	0.302	-7.4638
41	0	Envolvente	Combination	Min	0	-13.733	-0.075	1.2503	-0.2983	-15.8891
41	0.47326	Envolvente	Combination	Min	0	-12.171	-0.075	1.2503	-0.2629	-9.7594
41	0.94652	Envolvente	Combination	Min	0	-10.61	-0.075	1.2503	-0.2276	-4.3686
41	1.41978	Envolvente	Combination	Min	0	-9.049	-0.075	1.2503	-0.1923	-0.0458

41	1.89304	Envolvente	Combination	Min	0	-7.488	-0.075	1.2503	-0.157	2.5117
41	2.3663	Envolvente	Combination	Min	0	-5.926	-0.075	1.2503	-0.1217	4.5942
41	2.83956	Envolvente	Combination	Min	0	-4.365	-0.075	1.2503	-0.0864	6.2018
41	3.31283	Envolvente	Combination	Min	0	-2.804	-0.075	1.2503	-0.0511	7.3344
41	3.78609	Envolvente	Combination	Min	0	-1.243	-0.075	1.2503	-0.0158	7.992
41	4.25935	Envolvente	Combination	Min	0	0.116	-0.075	1.2503	0.0153	8.1746
41	4.73261	Envolvente	Combination	Min	0	1.12	-0.075	1.2503	0.0374	7.8822
41	5.20587	Envolvente	Combination	Min	0	2.123	-0.075	1.2503	0.0595	7.1149
41	5.67913	Envolvente	Combination	Min	0	3.127	-0.075	1.2503	0.0815	5.8725
41	6.15239	Envolvente	Combination	Min	0	4.13	-0.075	1.2503	0.1036	4.1552
41	6.62565	Envolvente	Combination	Min	0	5.134	-0.075	1.2503	0.1257	1.963
41	7.09891	Envolvente	Combination	Min	0	6.138	-0.075	1.2503	0.1478	-1.5247
41	7.57217	Envolvente	Combination	Min	0	7.141	-0.075	1.2503	0.1698	-6.478
41	8.04543	Envolvente	Combination	Min	0	8.145	-0.075	1.2503	0.1919	-12.1701
42	0	Envolvente	Combination	Max	-24.42	-9.485	0.556	-0.5406	0.1905	-6.1427
42	0.39738	Envolvente	Combination	Max	-23.387	-9.485	0.556	-0.5406	-0.0108	-2.3737
42	0.79475	Envolvente	Combination	Max	-22.355	-9.485	0.556	-0.5406	-0.212	2.1734
42	0	Envolvente	Combination	Min	-38.072	-14.984	0.212	-0.8457	-0.1513	-9.7353
42	0.39738	Envolvente	Combination	Min	-36.695	-14.984	0.212	-0.8457	-0.2355	-3.781
42	0.79475	Envolvente	Combination	Min	-35.319	-14.984	0.212	-0.8457	-0.3196	1.3953
43	0	Envolvente	Combination	Max	-31.55	-4.025	5.324	0.6015	4.7778	1.6545
43	0.629	Envolvente	Combination	Max	-29.915	-4.025	5.324	0.6015	1.4292	5.4095
43	1.258	Envolvente	Combination	Max	-28.281	-4.025	5.324	0.6015	-1.2291	9.1645
43	0	Envolvente	Combination	Min	-48.969	-5.97	3.682	0.3737	3.4031	1.0352
43	0.629	Envolvente	Combination	Min	-46.791	-5.97	3.682	0.3737	1.087	3.5672
43	1.258	Envolvente	Combination	Min	-44.612	-5.97	3.682	0.3737	-1.9193	6.0991
44	0	Envolvente	Combination	Max	-51.587	0.028	34.553	2.3934	4.0597	28.8058
44	0.782	Envolvente	Combination	Max	-49.556	0.028	34.553	2.3934	-14.514	28.7841
44	1.564	Envolvente	Combination	Max	-47.524	0.028	34.553	2.3934	-32.1432	28.7625
44	0	Envolvente	Combination	Min	-80.391	-0.372	22.544	1.4832	3.0628	18.658
44	0.782	Envolvente	Combination	Min	-77.682	-0.372	22.544	1.4832	-22.9607	18.7318
44	1.564	Envolvente	Combination	Min	-74.973	-0.372	22.544	1.4832	-49.981	18.8055
45	0	Envolvente	Combination	Max	-61.274	6.622	-14.767	-0.6429	-1.7325	0.0879
45	0.1564	Envolvente	Combination	Max	-60.868	6.622	-14.767	-0.6429	0.6483	-0.6344
45	0.3128	Envolvente	Combination	Max	-60.462	6.622	-14.767	-0.6429	4.556	-1.3568
45	0	Envolvente	Combination	Min	-96.489	4.619	-30.406	-0.9853	-4.9549	-0.0423
45	0.1564	Envolvente	Combination	Min	-95.947	4.619	-30.406	-0.9853	-0.1995	-1.078
45	0.3128	Envolvente	Combination	Min	-95.405	4.619	-30.406	-0.9853	2.8865	-2.1138
46	0	Envolvente	Combination	Max	-71.834	10.614	-41.137	-0.7082	2.1315	9.1743
46	0.30813	Envolvente	Combination	Max	-71.033	10.614	-41.137	-0.7082	20.0391	6.2175
46	0.61625	Envolvente	Combination	Max	-70.233	10.614	-41.137	-0.7082	40.259	3.4361
46	0	Envolvente	Combination	Min	-112.974	7.009	-65.622	-1.1604	-0.1808	6.5439
46	0.30813	Envolvente	Combination	Min	-111.907	7.009	-65.622	-1.1604	14.517	4.3844
46	0.61625	Envolvente	Combination	Min	-110.84	7.009	-65.622	-1.1604	27.1924	2.2249
47	0	Envolvente	Combination	Max	-64.736	-7.528	73.337	8.3263	30.026	33.5513
47	0.93542	Envolvente	Combination	Max	-62.306	-7.528	73.337	8.3263	-25.5846	43.9132
47	1.87085	Envolvente	Combination	Max	-59.876	-7.528	73.337	8.3263	-71.577	54.2752
47	0	Envolvente	Combination	Min	-100.482	-11.077	49.167	5.4881	20.4077	21.465
47	0.93542	Envolvente	Combination	Min	-97.242	-11.077	49.167	5.4881	-41.9362	28.5071

47	1.87085	Envolvente	Combination	Min	-94.002	-11.077	49.167	5.4881	-110.5372	35.5493
48	0	Envolvente	Combination	Max	-58.822	-6.234	54.438	0.1051	30.4408	-5.1696
48	1.09098	Envolvente	Combination	Max	-55.988	-6.234	54.438	0.1051	-18.1468	3.1696
48	2.18195	Envolvente	Combination	Max	-53.153	-6.234	54.438	0.1051	-58.2365	12.7921
48	0	Envolvente	Combination	Min	-91.382	-8.82	36.603	-0.2249	21.6289	-8.7661
48	1.09098	Envolvente	Combination	Min	-87.603	-8.82	36.603	-0.2249	-30.7071	0.8257
48	2.18195	Envolvente	Combination	Min	-83.824	-8.82	36.603	-0.2249	-90.0973	8.433
49	0	Envolvente	Combination	Max	-71.332	4.018	-31.739	-0.8094	-3.7326	6.6842
49	0.46452	Envolvente	Combination	Max	-70.126	4.018	-31.739	-0.8094	14.2475	5.2121
49	0.92905	Envolvente	Combination	Max	-68.919	4.018	-31.739	-0.8094	38.0689	3.7401
49	0	Envolvente	Combination	Min	-112.039	2.724	-51.281	-1.1252	-9.574	4.9454
49	0.46452	Envolvente	Combination	Min	-110.43	2.724	-51.281	-1.1252	11.011	3.6802
49	0.92905	Envolvente	Combination	Min	-108.821	2.724	-51.281	-1.1252	25.7547	2.4151
50	0	Envolvente	Combination	Max	-60.244	1.128	-15.03	-1.881	-6.9127	3.282
50	0.6171	Envolvente	Combination	Max	-58.641	1.128	-15.03	-1.881	2.8719	2.5861
50	1.2342	Envolvente	Combination	Max	-57.038	1.128	-15.03	-1.881	16.6718	2.3208
50	0	Envolvente	Combination	Min	-94.005	-0.414	-23.978	-2.6941	-12.922	1.6264
50	0.6171	Envolvente	Combination	Min	-91.867	-0.414	-23.978	-2.6941	1.7838	1.61
50	1.2342	Envolvente	Combination	Min	-89.73	-0.414	-23.978	-2.6941	11.6378	1.4557
51	0	Envolvente	Combination	Max	-57.125	5.799	26.348	-0.2802	9.3335	9.3598
51	1.09098	Envolvente	Combination	Max	-54.291	5.799	26.348	-0.2802	-12.5793	3.1566
51	2.18195	Envolvente	Combination	Max	-51.457	5.799	26.348	-0.2802	-32.5933	-2.241
51	0	Envolvente	Combination	Min	-88.601	4.049	18.345	-0.4692	7.4347	6.5929
51	1.09098	Envolvente	Combination	Min	-84.822	4.049	18.345	-0.4692	-21.2126	2.176
51	2.18195	Envolvente	Combination	Min	-81.043	4.049	18.345	-0.4692	-49.958	-3.2933
52	0	Envolvente	Combination	Max	-29.269	5.229	-12.946	-1.5258	-12.0843	4.8739
52	0.6171	Envolvente	Combination	Max	-27.666	5.229	-12.946	-1.5258	-4.0955	1.6469
52	1.2342	Envolvente	Combination	Max	-26.063	5.229	-12.946	-1.5258	6.084	-1.1881
52	0	Envolvente	Combination	Min	-44.781	3.347	-21.896	-2.2032	-20.9397	2.943
52	0.6171	Envolvente	Combination	Min	-42.643	3.347	-21.896	-2.2032	-7.4279	0.8774
52	1.2342	Envolvente	Combination	Min	-40.506	3.347	-21.896	-2.2032	3.8933	-1.8747
53	0	Envolvente	Combination	Max	-29.744	11.891	22.172	4.4114	35.426	17.7262
53	1.01915	Envolvente	Combination	Max	-27.097	11.891	22.172	4.4114	12.8299	5.6071
53	2.0383	Envolvente	Combination	Max	-24.449	11.891	22.172	4.4114	-6.8416	-4.4874
53	0	Envolvente	Combination	Min	-45.476	8.271	15.167	2.9926	24.0724	12.3717
53	1.01915	Envolvente	Combination	Min	-41.946	8.271	15.167	2.9926	8.6154	3.9422
53	2.0383	Envolvente	Combination	Min	-38.416	8.271	15.167	2.9926	-9.7662	-6.512
54	0	Envolvente	Combination	Max	-6.851	-1.131	0.004024	0.0326	-0.0029	-1.3269
54	0.47267	Envolvente	Combination	Max	-6.851	-0.981	0.004024	0.0326	-0.0039	-0.8277
54	0.94533	Envolvente	Combination	Max	-6.851	-0.831	0.004024	0.0326	-0.005	-0.3996
54	1.418	Envolvente	Combination	Max	-6.851	-0.68	0.004024	0.0326	-0.0061	-0.0425
54	1.89067	Envolvente	Combination	Max	-6.851	-0.53	0.004024	0.0326	-0.0072	0.3782
54	2.36333	Envolvente	Combination	Max	-6.851	-0.38	0.004024	0.0326	-0.0082	0.7128
54	2.836	Envolvente	Combination	Max	-6.851	-0.229	0.004024	0.0326	-0.0093	0.9369
54	3.30867	Envolvente	Combination	Max	-6.851	-0.079	0.004024	0.0326	-0.0104	1.0504
54	3.78133	Envolvente	Combination	Max	-6.851	0.111	0.004024	0.0326	-0.0115	1.0533
54	4.254	Envolvente	Combination	Max	-6.851	0.345	0.004024	0.0326	-0.0125	0.9457
54	4.72667	Envolvente	Combination	Max	-6.851	0.578	0.004024	0.0326	-0.0136	0.7276
54	5.19933	Envolvente	Combination	Max	-6.851	0.812	0.004024	0.0326	-0.0147	0.3989

54	5.672	Envolvente	Combination	Max	-6.851	1.046	0.004024	0.0326	-0.0158	-0.0268
54	6.14467	Envolvente	Combination	Max	-6.851	1.28	0.004024	0.0326	-0.0168	-0.3803
54	6.61733	Envolvente	Combination	Max	-6.851	1.514	0.004024	0.0326	-0.0179	-0.805
54	7.09	Envolvente	Combination	Max	-6.851	1.748	0.004024	0.0326	-0.019	-1.3007
54	0	Envolvente	Combination	Min	-10.839	-1.76	0.002273	0.0226	-0.0036	-2.0657
54	0.47267	Envolvente	Combination	Min	-10.839	-1.527	0.002273	0.0226	-0.0053	-1.2889
54	0.94533	Envolvente	Combination	Min	-10.839	-1.293	0.002273	0.0226	-0.0072	-0.6226
54	1.418	Envolvente	Combination	Min	-10.839	-1.059	0.002273	0.0226	-0.0091	-0.0669
54	1.89067	Envolvente	Combination	Min	-10.839	-0.825	0.002273	0.0226	-0.011	0.2436
54	2.36333	Envolvente	Combination	Min	-10.839	-0.591	0.002273	0.0226	-0.0129	0.4585
54	2.836	Envolvente	Combination	Min	-10.839	-0.357	0.002273	0.0226	-0.0148	0.6024
54	3.30867	Envolvente	Combination	Min	-10.839	-0.123	0.002273	0.0226	-0.0167	0.6752
54	3.78133	Envolvente	Combination	Min	-10.839	0.071	0.002273	0.0226	-0.0186	0.677
54	4.254	Envolvente	Combination	Min	-10.839	0.222	0.002273	0.0226	-0.0205	0.6076
54	4.72667	Envolvente	Combination	Min	-10.839	0.372	0.002273	0.0226	-0.0224	0.4672
54	5.19933	Envolvente	Combination	Min	-10.839	0.523	0.002273	0.0226	-0.0243	0.2558
54	5.672	Envolvente	Combination	Min	-10.839	0.673	0.002273	0.0226	-0.0262	-0.0404
54	6.14467	Envolvente	Combination	Min	-10.839	0.823	0.002273	0.0226	-0.0281	-0.5902
54	6.61733	Envolvente	Combination	Min	-10.839	0.974	0.002273	0.0226	-0.03	-1.2506
54	7.09	Envolvente	Combination	Min	-10.839	1.124	0.002273	0.0226	-0.0319	-2.0215
55	0	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-2.287	-0.215	-0.0331	-0.8875	-6.0837
55	0.48	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-2.134	-0.215	-0.0331	-0.7843	-5.0228
55	0.96	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-1.981	-0.215	-0.0331	-0.6811	-4.0352
55	1.44	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-1.829	-0.215	-0.0331	-0.5778	-3.1209
55	1.92	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-1.676	-0.215	-0.0331	-0.4746	-2.2798
55	2.4	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-1.523	-0.215	-0.0331	-0.3713	-1.4972
55	2.88	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-1.37	-0.215	-0.0331	-0.2681	-0.6595
55	3.36	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-1.218	-0.215	-0.0331	-0.1649	0.1068
55	3.84	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-1.065	-0.215	-0.0331	-0.0536	0.7592
55	4.32	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-0.912	-0.215	-0.0331	0.0701	1.2975
55	4.8	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-0.747	-0.215	-0.0331	0.2111	1.7437
55	5.28	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-0.528	-0.215	-0.0331	0.3697	2.2951
55	5.76	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-0.29	-0.215	-0.0331	0.5283	2.7487
55	6.24	Envolvente	Combination	Max	-3.255	-0.053	-0.215	-0.0331	0.6868	3.1046
55	6.72	Envolvente	Combination	Max	-3.255	0.185	-0.215	-0.0331	0.8454	3.3628
55	7.2	Envolvente	Combination	Max	-3.255	0.422	-0.215	-0.0331	1.004	3.5233
55	0	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-3.286	-0.33	-0.055	-1.3747	-9.1444
55	0.48	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-3.083	-0.33	-0.055	-1.2161	-7.6159
55	0.96	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-2.879	-0.33	-0.055	-1.0575	-6.185
55	1.44	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-2.676	-0.33	-0.055	-0.899	-4.8519
55	1.92	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-2.472	-0.33	-0.055	-0.7404	-3.6165
55	2.4	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-2.268	-0.33	-0.055	-0.5818	-2.4788
55	2.88	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-2.065	-0.33	-0.055	-0.4232	-1.4389
55	3.36	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-1.861	-0.33	-0.055	-0.2646	-0.4966
55	3.84	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-1.658	-0.33	-0.055	-0.1061	0.3479
55	4.32	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-1.454	-0.33	-0.055	0.0416	0.826
55	4.8	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-1.25	-0.33	-0.055	0.1449	1.2273
55	5.28	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-1.047	-0.33	-0.055	0.2481	1.5553
55	5.76	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-0.843	-0.33	-0.055	0.3514	1.81

55	6.24	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-0.64	-0.33	-0.055	0.4546	1.9915
55	6.72	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-0.436	-0.33	-0.055	0.5578	2.0996
55	7.2	Envolvente	Combination	Min	-4.831	-0.233	-0.33	-0.055	0.6611	2.0873
56	0	Envolvente	Combination	Max	2.732	-4.759	-0.73	11.6926	-3.2002	-17.6842
56	0.48067	Envolvente	Combination	Max	2.732	-4.606	-0.73	11.6926	-2.8491	-15.4332
56	0.96133	Envolvente	Combination	Max	2.732	-4.454	-0.73	11.6926	-2.4981	-13.2558
56	1.442	Envolvente	Combination	Max	2.732	-4.301	-0.73	11.6926	-2.147	-11.1519
56	1.92267	Envolvente	Combination	Max	2.732	-4.148	-0.73	11.6926	-1.796	-9.1214
56	2.40333	Envolvente	Combination	Max	2.732	-3.995	-0.73	11.6926	-1.4449	-7.1645
56	2.884	Envolvente	Combination	Max	2.732	-3.842	-0.73	11.6926	-1.0939	-5.281
56	3.36467	Envolvente	Combination	Max	2.732	-3.689	-0.73	11.6926	-0.7428	-3.4711
56	3.84533	Envolvente	Combination	Max	2.732	-3.536	-0.73	11.6926	-0.3918	-1.6846
56	4.326	Envolvente	Combination	Max	2.732	-3.383	-0.73	11.6926	-0.0129	0.2637
56	4.80667	Envolvente	Combination	Max	2.732	-3.23	-0.73	11.6926	0.4501	2.1564
56	5.28733	Envolvente	Combination	Max	2.732	-3.077	-0.73	11.6926	0.9848	4.5253
56	5.768	Envolvente	Combination	Max	2.732	-2.925	-0.73	11.6926	1.5195	6.7962
56	6.24867	Envolvente	Combination	Max	2.732	-2.772	-0.73	11.6926	2.0542	8.9691
56	6.72933	Envolvente	Combination	Max	2.732	-2.619	-0.73	11.6926	2.589	11.044
56	7.21	Envolvente	Combination	Max	2.732	-2.466	-0.73	11.6926	3.1237	13.021
56	0	Envolvente	Combination	Min	1.739	-7.069	-1.112	7.6666	-4.8972	-26.9222
56	0.48067	Envolvente	Combination	Min	1.739	-6.865	-1.112	7.6666	-4.3624	-23.5734
56	0.96133	Envolvente	Combination	Min	1.739	-6.661	-1.112	7.6666	-3.8277	-20.3226
56	1.442	Envolvente	Combination	Min	1.739	-6.457	-1.112	7.6666	-3.293	-17.1697
56	1.92267	Envolvente	Combination	Min	1.739	-6.254	-1.112	7.6666	-2.7583	-14.1149
56	2.40333	Envolvente	Combination	Min	1.739	-6.05	-1.112	7.6666	-2.2236	-11.158
56	2.884	Envolvente	Combination	Min	1.739	-5.846	-1.112	7.6666	-1.6888	-8.2991
56	3.36467	Envolvente	Combination	Min	1.739	-5.642	-1.112	7.6666	-1.1541	-5.5383
56	3.84533	Envolvente	Combination	Min	1.739	-5.438	-1.112	7.6666	-0.6194	-2.8754
56	4.326	Envolvente	Combination	Min	1.739	-5.234	-1.112	7.6666	-0.0847	-0.3105
56	4.80667	Envolvente	Combination	Min	1.739	-5.03	-1.112	7.6666	0.3103	1.5178
56	5.28733	Envolvente	Combination	Min	1.739	-4.826	-1.112	7.6666	0.6614	3.0338
56	5.768	Envolvente	Combination	Min	1.739	-4.623	-1.112	7.6666	1.0125	4.4763
56	6.24867	Envolvente	Combination	Min	1.739	-4.419	-1.112	7.6666	1.3635	5.8453
56	6.72933	Envolvente	Combination	Min	1.739	-4.215	-1.112	7.6666	1.7146	7.1408
56	7.21	Envolvente	Combination	Min	1.739	-4.011	-1.112	7.6666	2.0656	8.3628
57	0	Envolvente	Combination	Max	-4.56	-3.704	-0.381	7.0371	-2.1488	-14.6414
57	0.4475	Envolvente	Combination	Max	-4.56	-3.562	-0.381	7.0371	-1.9782	-13.0155
57	0.895	Envolvente	Combination	Max	-4.56	-3.42	-0.381	7.0371	-1.8076	-11.4534
57	1.3425	Envolvente	Combination	Max	-4.56	-3.277	-0.381	7.0371	-1.637	-9.9549
57	1.79	Envolvente	Combination	Max	-4.56	-3.135	-0.381	7.0371	-1.4665	-8.5202
57	2.2375	Envolvente	Combination	Max	-4.56	-2.993	-0.381	7.0371	-1.2959	-7.1492
57	2.685	Envolvente	Combination	Max	-4.56	-2.85	-0.381	7.0371	-1.1253	-5.8418
57	3.1325	Envolvente	Combination	Max	-4.56	-2.708	-0.381	7.0371	-0.9547	-4.5982
57	3.58	Envolvente	Combination	Max	-4.56	-2.566	-0.381	7.0371	-0.7841	-3.4183
57	0	Envolvente	Combination	Min	-6.651	-5.467	-0.591	4.6195	-3.3224	-22.2516
57	0.4475	Envolvente	Combination	Min	-6.651	-5.277	-0.591	4.6195	-3.0579	-19.8475
57	0.895	Envolvente	Combination	Min	-6.651	-5.088	-0.591	4.6195	-2.7935	-17.5283
57	1.3425	Envolvente	Combination	Min	-6.651	-4.898	-0.591	4.6195	-2.529	-15.294
57	1.79	Envolvente	Combination	Min	-6.651	-4.708	-0.591	4.6195	-2.2646	-13.1447

57	2.2375	Envolvente	Combination	Min	-6.651	-4.518	-0.591	4.6195	-2.0002	-11.0803
57	2.685	Envolvente	Combination	Min	-6.651	-4.328	-0.591	4.6195	-1.7357	-9.1009
57	3.1325	Envolvente	Combination	Min	-6.651	-4.139	-0.591	4.6195	-1.4713	-7.2064
57	3.58	Envolvente	Combination	Min	-6.651	-3.949	-0.591	4.6195	-1.2068	-5.3968
60	0	Envolvente	Combination	Max	-1.012	-1.138	-0.022	0.0209	-0.0815	-1.3372
60	0.48267	Envolvente	Combination	Max	-1.012	-0.984	-0.022	0.0209	-0.0708	-0.8251
60	0.96533	Envolvente	Combination	Max	-1.012	-0.831	-0.022	0.0209	-0.0601	-0.3872
60	1.448	Envolvente	Combination	Max	-1.012	-0.677	-0.022	0.0209	-0.0494	-0.0234
60	1.93067	Envolvente	Combination	Max	-1.012	-0.523	-0.022	0.0209	-0.0387	0.4168
60	2.41333	Envolvente	Combination	Max	-1.012	-0.37	-0.022	0.0209	-0.028	0.7515
60	2.896	Envolvente	Combination	Max	-1.012	-0.216	-0.022	0.0209	-0.0173	0.9709
60	3.37867	Envolvente	Combination	Max	-1.012	-0.063	-0.022	0.0209	-0.0066	1.075
60	3.86133	Envolvente	Combination	Max	-1.012	0.142	-0.022	0.0209	0.0068	1.0639
60	4.344	Envolvente	Combination	Max	-1.012	0.381	-0.022	0.0209	0.0245	0.9375
60	4.82667	Envolvente	Combination	Max	-1.012	0.62	-0.022	0.0209	0.0422	0.6958
60	5.30933	Envolvente	Combination	Max	-1.012	0.859	-0.022	0.0209	0.0599	0.3389
60	5.792	Envolvente	Combination	Max	-1.012	1.098	-0.022	0.0209	0.0776	-0.0838
60	6.27467	Envolvente	Combination	Max	-1.012	1.337	-0.022	0.0209	0.0953	-0.4611
60	6.75733	Envolvente	Combination	Max	-1.012	1.575	-0.022	0.0209	0.113	-0.9124
60	7.24	Envolvente	Combination	Max	-1.012	1.814	-0.022	0.0209	0.1307	-1.4379
60	0	Envolvente	Combination	Min	-1.875	-1.768	-0.037	0.0115	-0.1347	-2.0748
60	0.48267	Envolvente	Combination	Min	-1.875	-1.529	-0.037	0.0115	-0.1171	-1.279
60	0.96533	Envolvente	Combination	Min	-1.875	-1.291	-0.037	0.0115	-0.0994	-0.5985
60	1.448	Envolvente	Combination	Min	-1.875	-1.052	-0.037	0.0115	-0.0817	-0.0394
60	1.93067	Envolvente	Combination	Min	-1.875	-0.813	-0.037	0.0115	-0.064	0.2663
60	2.41333	Envolvente	Combination	Min	-1.875	-0.574	-0.037	0.0115	-0.0463	0.4819
60	2.896	Envolvente	Combination	Min	-1.875	-0.335	-0.037	0.0115	-0.0286	0.6234
60	3.37867	Envolvente	Combination	Min	-1.875	-0.096	-0.037	0.0115	-0.0109	0.6908
60	3.86133	Envolvente	Combination	Min	-1.875	0.091	-0.037	0.0115	0.0041	0.6841
60	4.344	Envolvente	Combination	Min	-1.875	0.244	-0.037	0.0115	0.0148	0.6033
60	4.82667	Envolvente	Combination	Min	-1.875	0.398	-0.037	0.0115	0.0255	0.4484
60	5.30933	Envolvente	Combination	Min	-1.875	0.551	-0.037	0.0115	0.0362	0.2193
60	5.792	Envolvente	Combination	Min	-1.875	0.705	-0.037	0.0115	0.0469	-0.1334
60	6.27467	Envolvente	Combination	Min	-1.875	0.858	-0.037	0.0115	0.0576	-0.7209
60	6.75733	Envolvente	Combination	Min	-1.875	1.012	-0.037	0.0115	0.0683	-1.4237
60	7.24	Envolvente	Combination	Min	-1.875	1.165	-0.037	0.0115	0.079	-2.2418
64	0	Envolvente	Combination	Max	-6.593	-1.178	-0.015	-0.1316	-0.0519	-1.4379
64	0.48	Envolvente	Combination	Max	-6.593	-1.025	-0.015	-0.1316	-0.0448	-0.9091
64	0.96	Envolvente	Combination	Max	-6.593	-0.873	-0.015	-0.1316	-0.0376	-0.4536
64	1.44	Envolvente	Combination	Max	-6.593	-0.72	-0.015	-0.1316	-0.0304	-0.0713
64	1.92	Envolvente	Combination	Max	-6.593	-0.567	-0.015	-0.1316	-0.0232	0.3701
64	2.4	Envolvente	Combination	Max	-6.593	-0.415	-0.015	-0.1316	-0.016	0.7363
64	2.88	Envolvente	Combination	Max	-6.593	-0.262	-0.015	-0.1316	-0.0088	0.9885
64	3.36	Envolvente	Combination	Max	-6.593	-0.109	-0.015	-0.1316	-0.0016	1.1267
64	3.84	Envolvente	Combination	Max	-6.593	0.068	-0.015	-0.1316	0.0082	1.1509
64	4.32	Envolvente	Combination	Max	-6.593	0.306	-0.015	-0.1316	0.019	1.0611
64	4.8	Envolvente	Combination	Max	-6.593	0.543	-0.015	-0.1316	0.0297	0.8573
64	5.28	Envolvente	Combination	Max	-6.593	0.781	-0.015	-0.1316	0.0404	0.5394
64	5.76	Envolvente	Combination	Max	-6.593	1.018	-0.015	-0.1316	0.0512	0.1076

64	6.24	Envolvente	Combination	Max	-6.593	1.256	-0.015	-0.1316	0.0619	-0.2802
64	6.72	Envolvente	Combination	Max	-6.593	1.493	-0.015	-0.1316	0.0727	-0.7042
64	7.2	Envolvente	Combination	Max	-6.593	1.731	-0.015	-0.1316	0.0834	-1.2015
64	0	Envolvente	Combination	Min	-10.055	-1.832	-0.022	-0.1915	-0.0777	-2.2349
64	0.48	Envolvente	Combination	Min	-10.055	-1.594	-0.022	-0.1915	-0.067	-1.4126
64	0.96	Envolvente	Combination	Min	-10.055	-1.357	-0.022	-0.1915	-0.0562	-0.7044
64	1.44	Envolvente	Combination	Min	-10.055	-1.119	-0.022	-0.1915	-0.0455	-0.1101
64	1.92	Envolvente	Combination	Min	-10.055	-0.882	-0.022	-0.1915	-0.0347	0.2376
64	2.4	Envolvente	Combination	Min	-10.055	-0.644	-0.022	-0.1915	-0.024	0.4732
64	2.88	Envolvente	Combination	Min	-10.055	-0.407	-0.022	-0.1915	-0.0133	0.6356
64	3.36	Envolvente	Combination	Min	-10.055	-0.169	-0.022	-0.1915	-0.0025	0.7246
64	3.84	Envolvente	Combination	Min	-10.055	0.044	-0.022	-0.1915	0.0056	0.7404
64	4.32	Envolvente	Combination	Min	-10.055	0.196	-0.022	-0.1915	0.0128	0.6828
64	4.8	Envolvente	Combination	Min	-10.055	0.349	-0.022	-0.1915	0.02	0.552
64	5.28	Envolvente	Combination	Min	-10.055	0.502	-0.022	-0.1915	0.0272	0.3479
64	5.76	Envolvente	Combination	Min	-10.055	0.654	-0.022	-0.1915	0.0344	0.0705
64	6.24	Envolvente	Combination	Min	-10.055	0.807	-0.022	-0.1915	0.0416	-0.4382
64	6.72	Envolvente	Combination	Min	-10.055	0.96	-0.022	-0.1915	0.0488	-1.0981
64	7.2	Envolvente	Combination	Min	-10.055	1.112	-0.022	-0.1915	0.056	-1.872
65	0	Envolvente	Combination	Max	0	1.909	0.116	-3.1779	0.1752	1.2688
65	0.48375	Envolvente	Combination	Max	0	3.381	0.116	-3.1779	0.1245	0.0145
65	0.9675	Envolvente	Combination	Max	0	4.977	0.116	-3.1779	0.0737	-1.6333
65	1.45125	Envolvente	Combination	Max	0	6.573	0.116	-3.1779	0.0229	-3.4326
65	1.935	Envolvente	Combination	Max	0	8.169	0.116	-3.1779	-0.0277	-5.7281
65	2.41875	Envolvente	Combination	Max	0	9.765	0.116	-3.1779	-0.0697	-8.52
65	2.9025	Envolvente	Combination	Max	0	11.361	0.116	-3.1779	-0.1084	-11.8081
65	3.38625	Envolvente	Combination	Max	0	12.956	0.116	-3.1779	-0.1472	-15.5924
65	3.87	Envolvente	Combination	Max	0	14.552	0.116	-3.1779	-0.1859	-19.873
65	0	Envolvente	Combination	Min	0	1.155	0.08	-4.8486	0.1241	0.4765
65	0.48375	Envolvente	Combination	Min	0	2.181	0.08	-4.8486	0.0854	-0.4287
65	0.9675	Envolvente	Combination	Min	0	3.207	0.08	-4.8486	0.0466	-2.1696
65	1.45125	Envolvente	Combination	Min	0	4.232	0.08	-4.8486	0.0016	-4.9634
65	1.935	Envolvente	Combination	Min	0	5.258	0.08	-4.8486	-0.0545	-8.5291
65	2.41875	Envolvente	Combination	Min	0	6.284	0.08	-4.8486	-0.1106	-12.8668
65	2.9025	Envolvente	Combination	Min	0	7.31	0.08	-4.8486	-0.1666	-17.9764
65	3.38625	Envolvente	Combination	Min	0	8.336	0.08	-4.8486	-0.2227	-23.8581
65	3.87	Envolvente	Combination	Min	0	9.362	0.08	-4.8486	-0.2788	-30.5117
67	0	Envolvente	Combination	Max	0	-4.483	-0.062	2.568	-0.2073	-1.5274
67	0.44875	Envolvente	Combination	Max	0	-3.531	-0.062	2.568	-0.1792	0.4955
67	0.8975	Envolvente	Combination	Max	0	-2.579	-0.062	2.568	-0.1512	2.2813
67	1.34625	Envolvente	Combination	Max	0	-1.628	-0.062	2.568	-0.1232	3.4977
67	1.795	Envolvente	Combination	Max	0	-0.676	-0.062	2.568	-0.0951	4.1446
67	2.24375	Envolvente	Combination	Max	0	0.462	-0.062	2.568	-0.0671	4.4308
67	2.6925	Envolvente	Combination	Max	0	1.73	-0.062	2.568	-0.0391	4.287
67	3.14125	Envolvente	Combination	Max	0	2.999	-0.062	2.568	-0.011	3.4789
67	3.59	Envolvente	Combination	Max	0	4.268	-0.062	2.568	0.0246	2.5444
67	0	Envolvente	Combination	Min	0	-7.821	-0.088	1.6626	-0.2896	-5.9961
67	0.44875	Envolvente	Combination	Min	0	-6.341	-0.088	1.6626	-0.2503	-2.9356
67	0.8975	Envolvente	Combination	Min	0	-4.917	-0.088	1.6626	-0.211	-0.4445

67	1.34625	Envolvente	Combination	Min	0	-3.648	-0.088	1.6626	-0.1718	1.4772
67	1.795	Envolvente	Combination	Min	0	-2.379	-0.088	1.6626	-0.1325	2.8294
67	2.24375	Envolvente	Combination	Min	0	-1.11	-0.088	1.6626	-0.0932	3.1921
67	2.6925	Envolvente	Combination	Min	0	0.159	-0.088	1.6626	-0.054	2.8549
67	3.14125	Envolvente	Combination	Min	0	1.428	-0.088	1.6626	-0.0167	2.0906
67	3.59	Envolvente	Combination	Min	0	2.697	-0.088	1.6626	0.017	0.8992
68	0	Envolvente	Combination	Max	0.193	-0.245	0	-0.00001532	0	0
68	0.47267	Envolvente	Combination	Max	0.193	-0.212	0	-0.00001532	0	0.1681
68	0.94533	Envolvente	Combination	Max	0.193	-0.18	0	-0.00001532	0	0.3122
68	1.418	Envolvente	Combination	Max	0.193	-0.147	0	-0.00001532	0	0.4322
68	1.89067	Envolvente	Combination	Max	0.193	-0.114	0	-0.00001532	0	0.5283
68	2.36333	Envolvente	Combination	Max	0.193	-0.082	0	-0.00001532	0	0.6003
68	2.836	Envolvente	Combination	Max	0.193	-0.049	0	-0.00001532	0	0.6484
68	3.30867	Envolvente	Combination	Max	0.193	-0.016	0	-0.00001532	0	0.6724
68	3.78133	Envolvente	Combination	Max	0.193	0.025	0	-0.00001532	0	0.6724
68	4.254	Envolvente	Combination	Max	0.193	0.076	0	-0.00001532	0	0.6484
68	4.72667	Envolvente	Combination	Max	0.193	0.127	0	-0.00001532	0	0.6003
68	5.19933	Envolvente	Combination	Max	0.193	0.178	0	-0.00001532	0	0.5283
68	5.672	Envolvente	Combination	Max	0.193	0.229	0	-0.00001532	0	0.4322
68	6.14467	Envolvente	Combination	Max	0.193	0.279	0	-0.00001532	0	0.3122
68	6.61733	Envolvente	Combination	Max	0.193	0.33	0	-0.00001532	0	0.1681
68	7.09	Envolvente	Combination	Max	0.193	0.381	0	-0.00001532	0	8.581E-16
68	0	Envolvente	Combination	Min	0.125	-0.381	0	-0.00002407	0	0
68	0.47267	Envolvente	Combination	Min	0.125	-0.33	0	-0.00002407	0	0.1081
68	0.94533	Envolvente	Combination	Min	0.125	-0.279	0	-0.00002407	0	0.2007
68	1.418	Envolvente	Combination	Min	0.125	-0.229	0	-0.00002407	0	0.2779
68	1.89067	Envolvente	Combination	Min	0.125	-0.178	0	-0.00002407	0	0.3396
68	2.36333	Envolvente	Combination	Min	0.125	-0.127	0	-0.00002407	0	0.3859
68	2.836	Envolvente	Combination	Min	0.125	-0.076	0	-0.00002407	0	0.4168
68	3.30867	Envolvente	Combination	Min	0.125	-0.025	0	-0.00002407	0	0.4322
68	3.78133	Envolvente	Combination	Min	0.125	0.016	0	-0.00002407	0	0.4322
68	4.254	Envolvente	Combination	Min	0.125	0.049	0	-0.00002407	0	0.4168
68	4.72667	Envolvente	Combination	Min	0.125	0.082	0	-0.00002407	0	0.3859
68	5.19933	Envolvente	Combination	Min	0.125	0.114	0	-0.00002407	0	0.3396
68	5.672	Envolvente	Combination	Min	0.125	0.147	0	-0.00002407	0	0.2779
68	6.14467	Envolvente	Combination	Min	0.125	0.18	0	-0.00002407	0	0.2007
68	6.61733	Envolvente	Combination	Min	0.125	0.212	0	-0.00002407	0	0.1081
68	7.09	Envolvente	Combination	Min	0.125	0.245	0	-0.00002407	0	5.516E-16
69	0	Envolvente	Combination	Max	-0.821	-0.245	0	0.0000356	0	0
69	0.47267	Envolvente	Combination	Max	-0.821	-0.212	0	0.0000356	0	0.1681
69	0.94533	Envolvente	Combination	Max	-0.821	-0.18	0	0.0000356	0	0.3122
69	1.418	Envolvente	Combination	Max	-0.821	-0.147	0	0.0000356	0	0.4322
69	1.89067	Envolvente	Combination	Max	-0.821	-0.114	0	0.0000356	0	0.5283
69	2.36333	Envolvente	Combination	Max	-0.821	-0.082	0	0.0000356	0	0.6003
69	2.836	Envolvente	Combination	Max	-0.821	-0.049	0	0.0000356	0	0.6484
69	3.30867	Envolvente	Combination	Max	-0.821	-0.016	0	0.0000356	0	0.6724
69	3.78133	Envolvente	Combination	Max	-0.821	0.025	0	0.0000356	0	0.6724
69	4.254	Envolvente	Combination	Max	-0.821	0.076	0	0.0000356	0	0.6484
69	4.72667	Envolvente	Combination	Max	-0.821	0.127	0	0.0000356	0	0.6003

69	5.19933	Envolvente	Combination	Max	-0.821	0.178	0	0.0000356	0	0.5283
69	5.672	Envolvente	Combination	Max	-0.821	0.229	0	0.0000356	0	0.4322
69	6.14467	Envolvente	Combination	Max	-0.821	0.279	0	0.0000356	0	0.3122
69	6.61733	Envolvente	Combination	Max	-0.821	0.33	0	0.0000356	0	0.1681
69	7.09	Envolvente	Combination	Max	-0.821	0.381	0	0.0000356	0	8.581E-16
69	0	Envolvente	Combination	Min	-1.267	-0.381	0	0.00002259	0	0
69	0.47267	Envolvente	Combination	Min	-1.267	-0.33	0	0.00002259	0	0.1081
69	0.94533	Envolvente	Combination	Min	-1.267	-0.279	0	0.00002259	0	0.2007
69	1.418	Envolvente	Combination	Min	-1.267	-0.229	0	0.00002259	0	0.2779
69	1.89067	Envolvente	Combination	Min	-1.267	-0.178	0	0.00002259	0	0.3396
69	2.36333	Envolvente	Combination	Min	-1.267	-0.127	0	0.00002259	0	0.3859
69	2.836	Envolvente	Combination	Min	-1.267	-0.076	0	0.00002259	0	0.4168
69	3.30867	Envolvente	Combination	Min	-1.267	-0.025	0	0.00002259	0	0.4322
69	3.78133	Envolvente	Combination	Min	-1.267	0.016	0	0.00002259	0	0.4322
69	4.254	Envolvente	Combination	Min	-1.267	0.049	0	0.00002259	0	0.4168
69	4.72667	Envolvente	Combination	Min	-1.267	0.082	0	0.00002259	0	0.3859
69	5.19933	Envolvente	Combination	Min	-1.267	0.114	0	0.00002259	0	0.3396
69	5.672	Envolvente	Combination	Min	-1.267	0.147	0	0.00002259	0	0.2779
69	6.14467	Envolvente	Combination	Min	-1.267	0.18	0	0.00002259	0	0.2007
69	6.61733	Envolvente	Combination	Min	-1.267	0.212	0	0.00002259	0	0.1081
69	7.09	Envolvente	Combination	Min	-1.267	0.245	0	0.00002259	0	5.516E-16
70	0	Envolvente	Combination	Max	-1.008	-0.245	0	-0.00004626	0	0
70	0.47267	Envolvente	Combination	Max	-1.008	-0.212	0	-0.00004626	0	0.1681
70	0.94533	Envolvente	Combination	Max	-1.008	-0.18	0	-0.00004626	0	0.3122
70	1.418	Envolvente	Combination	Max	-1.008	-0.147	0	-0.00004626	0	0.4322
70	1.89067	Envolvente	Combination	Max	-1.008	-0.114	0	-0.00004626	0	0.5283
70	2.36333	Envolvente	Combination	Max	-1.008	-0.082	0	-0.00004626	0	0.6003
70	2.836	Envolvente	Combination	Max	-1.008	-0.049	0	-0.00004626	0	0.6484
70	3.30867	Envolvente	Combination	Max	-1.008	-0.016	0	-0.00004626	0	0.6724
70	3.78133	Envolvente	Combination	Max	-1.008	0.025	0	-0.00004626	0	0.6724
70	4.254	Envolvente	Combination	Max	-1.008	0.076	0	-0.00004626	0	0.6484
70	4.72667	Envolvente	Combination	Max	-1.008	0.127	0	-0.00004626	0	0.6003
70	5.19933	Envolvente	Combination	Max	-1.008	0.178	0	-0.00004626	0	0.5283
70	5.672	Envolvente	Combination	Max	-1.008	0.229	0	-0.00004626	0	0.4322
70	6.14467	Envolvente	Combination	Max	-1.008	0.279	0	-0.00004626	0	0.3122
70	6.61733	Envolvente	Combination	Max	-1.008	0.33	0	-0.00004626	0	0.1681
70	7.09	Envolvente	Combination	Max	-1.008	0.381	0	-0.00004626	0	8.581E-16
70	0	Envolvente	Combination	Min	-1.568	-0.381	0	-0.00007239	0	0
70	0.47267	Envolvente	Combination	Min	-1.568	-0.33	0	-0.00007239	0	0.1081
70	0.94533	Envolvente	Combination	Min	-1.568	-0.279	0	-0.00007239	0	0.2007
70	1.418	Envolvente	Combination	Min	-1.568	-0.229	0	-0.00007239	0	0.2779
70	1.89067	Envolvente	Combination	Min	-1.568	-0.178	0	-0.00007239	0	0.3396
70	2.36333	Envolvente	Combination	Min	-1.568	-0.127	0	-0.00007239	0	0.3859
70	2.836	Envolvente	Combination	Min	-1.568	-0.076	0	-0.00007239	0	0.4168
70	3.30867	Envolvente	Combination	Min	-1.568	-0.025	0	-0.00007239	0	0.4322
70	3.78133	Envolvente	Combination	Min	-1.568	0.016	0	-0.00007239	0	0.4322
70	4.254	Envolvente	Combination	Min	-1.568	0.049	0	-0.00007239	0	0.4168
70	4.72667	Envolvente	Combination	Min	-1.568	0.082	0	-0.00007239	0	0.3859
70	5.19933	Envolvente	Combination	Min	-1.568	0.114	0	-0.00007239	0	0.3396

70	5.672	Envolvente	Combination	Min	-1.568	0.147	0	-0.00007239	0	0.2779
70	6.14467	Envolvente	Combination	Min	-1.568	0.18	0	-0.00007239	0	0.2007
70	6.61733	Envolvente	Combination	Min	-1.568	0.212	0	-0.00007239	0	0.1081
70	7.09	Envolvente	Combination	Min	-1.568	0.245	0	-0.00007239	0	5.516E-16
71	0	Envolvente	Combination	Max	0.415	-0.245	0	-0.00009145	0	0
71	0.47267	Envolvente	Combination	Max	0.415	-0.212	0	-0.00009145	0	0.1681
71	0.94533	Envolvente	Combination	Max	0.415	-0.18	0	-0.00009145	0	0.3122
71	1.418	Envolvente	Combination	Max	0.415	-0.147	0	-0.00009145	0	0.4322
71	1.89067	Envolvente	Combination	Max	0.415	-0.114	0	-0.00009145	0	0.5283
71	2.36333	Envolvente	Combination	Max	0.415	-0.082	0	-0.00009145	0	0.6003
71	2.836	Envolvente	Combination	Max	0.415	-0.049	0	-0.00009145	0	0.6484
71	3.30867	Envolvente	Combination	Max	0.415	-0.016	0	-0.00009145	0	0.6724
71	3.78133	Envolvente	Combination	Max	0.415	0.025	0	-0.00009145	0	0.6724
71	4.254	Envolvente	Combination	Max	0.415	0.076	0	-0.00009145	0	0.6484
71	4.72667	Envolvente	Combination	Max	0.415	0.127	0	-0.00009145	0	0.6003
71	5.19933	Envolvente	Combination	Max	0.415	0.178	0	-0.00009145	0	0.5283
71	5.672	Envolvente	Combination	Max	0.415	0.229	0	-0.00009145	0	0.4322
71	6.14467	Envolvente	Combination	Max	0.415	0.279	0	-0.00009145	0	0.3122
71	6.61733	Envolvente	Combination	Max	0.415	0.33	0	-0.00009145	0	0.1681
71	7.09	Envolvente	Combination	Max	0.415	0.381	0	-0.00009145	0	8.581E-16
71	0	Envolvente	Combination	Min	0.268	-0.381	0	-0.0001417	0	0
71	0.47267	Envolvente	Combination	Min	0.268	-0.33	0	-0.0001417	0	0.1081
71	0.94533	Envolvente	Combination	Min	0.268	-0.279	0	-0.0001417	0	0.2007
71	1.418	Envolvente	Combination	Min	0.268	-0.229	0	-0.0001417	0	0.2779
71	1.89067	Envolvente	Combination	Min	0.268	-0.178	0	-0.0001417	0	0.3396
71	2.36333	Envolvente	Combination	Min	0.268	-0.127	0	-0.0001417	0	0.3859
71	2.836	Envolvente	Combination	Min	0.268	-0.076	0	-0.0001417	0	0.4168
71	3.30867	Envolvente	Combination	Min	0.268	-0.025	0	-0.0001417	0	0.4322
71	3.78133	Envolvente	Combination	Min	0.268	0.016	0	-0.0001417	0	0.4322
71	4.254	Envolvente	Combination	Min	0.268	0.049	0	-0.0001417	0	0.4168
71	4.72667	Envolvente	Combination	Min	0.268	0.082	0	-0.0001417	0	0.3859
71	5.19933	Envolvente	Combination	Min	0.268	0.114	0	-0.0001417	0	0.3396
71	5.672	Envolvente	Combination	Min	0.268	0.147	0	-0.0001417	0	0.2779
71	6.14467	Envolvente	Combination	Min	0.268	0.18	0	-0.0001417	0	0.2007
71	6.61733	Envolvente	Combination	Min	0.268	0.212	0	-0.0001417	0	0.1081
71	7.09	Envolvente	Combination	Min	0.268	0.245	0	-0.0001417	0	5.516E-16
72	0	Envolvente	Combination	Max	-0.608	-0.245	0	-0.00001308	0	0
72	0.47267	Envolvente	Combination	Max	-0.608	-0.212	0	-0.00001308	0	0.1681
72	0.94533	Envolvente	Combination	Max	-0.608	-0.18	0	-0.00001308	0	0.3122
72	1.418	Envolvente	Combination	Max	-0.608	-0.147	0	-0.00001308	0	0.4322
72	1.89067	Envolvente	Combination	Max	-0.608	-0.114	0	-0.00001308	0	0.5283
72	2.36333	Envolvente	Combination	Max	-0.608	-0.082	0	-0.00001308	0	0.6003
72	2.836	Envolvente	Combination	Max	-0.608	-0.049	0	-0.00001308	0	0.6484
72	3.30867	Envolvente	Combination	Max	-0.608	-0.016	0	-0.00001308	0	0.6724
72	3.78133	Envolvente	Combination	Max	-0.608	0.025	0	-0.00001308	0	0.6724
72	4.254	Envolvente	Combination	Max	-0.608	0.076	0	-0.00001308	0	0.6484
72	4.72667	Envolvente	Combination	Max	-0.608	0.127	0	-0.00001308	0	0.6003
72	5.19933	Envolvente	Combination	Max	-0.608	0.178	0	-0.00001308	0	0.5283
72	5.672	Envolvente	Combination	Max	-0.608	0.229	0	-0.00001308	0	0.4322

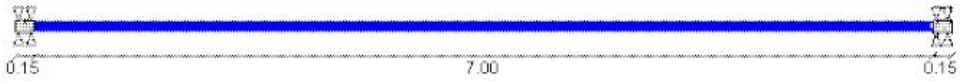
72	6.14467	Envolvente	Combination	Max	-0.608	0.279	0	-0.00001308	0	0.3122
72	6.61733	Envolvente	Combination	Max	-0.608	0.33	0	-0.00001308	0	0.1681
72	7.09	Envolvente	Combination	Max	-0.608	0.381	0	-0.00001308	0	8.581E-16
72	0	Envolvente	Combination	Min	-0.94	-0.381	0	-0.00001973	0	0
72	0.47267	Envolvente	Combination	Min	-0.94	-0.33	0	-0.00001973	0	0.1081
72	0.94533	Envolvente	Combination	Min	-0.94	-0.279	0	-0.00001973	0	0.2007
72	1.418	Envolvente	Combination	Min	-0.94	-0.229	0	-0.00001973	0	0.2779
72	1.89067	Envolvente	Combination	Min	-0.94	-0.178	0	-0.00001973	0	0.3396
72	2.36333	Envolvente	Combination	Min	-0.94	-0.127	0	-0.00001973	0	0.3859
72	2.836	Envolvente	Combination	Min	-0.94	-0.076	0	-0.00001973	0	0.4168
72	3.30867	Envolvente	Combination	Min	-0.94	-0.025	0	-0.00001973	0	0.4322
72	3.78133	Envolvente	Combination	Min	-0.94	0.016	0	-0.00001973	0	0.4322
72	4.254	Envolvente	Combination	Min	-0.94	0.049	0	-0.00001973	0	0.4168
72	4.72667	Envolvente	Combination	Min	-0.94	0.082	0	-0.00001973	0	0.3859
72	5.19933	Envolvente	Combination	Min	-0.94	0.114	0	-0.00001973	0	0.3396
72	5.672	Envolvente	Combination	Min	-0.94	0.147	0	-0.00001973	0	0.2779
72	6.14467	Envolvente	Combination	Min	-0.94	0.18	0	-0.00001973	0	0.2007
72	6.61733	Envolvente	Combination	Min	-0.94	0.212	0	-0.00001973	0	0.1081
72	7.09	Envolvente	Combination	Min	-0.94	0.245	0	-0.00001973	0	5.516E-16
73	0	Envolvente	Combination	Max	-1.364	-0.245	0	0.0001533	0	0
73	0.47267	Envolvente	Combination	Max	-1.364	-0.212	0	0.0001533	0	0.1681
73	0.94533	Envolvente	Combination	Max	-1.364	-0.18	0	0.0001533	0	0.3122
73	1.418	Envolvente	Combination	Max	-1.364	-0.147	0	0.0001533	0	0.4322
73	1.89067	Envolvente	Combination	Max	-1.364	-0.114	0	0.0001533	0	0.5283
73	2.36333	Envolvente	Combination	Max	-1.364	-0.082	0	0.0001533	0	0.6003
73	2.836	Envolvente	Combination	Max	-1.364	-0.049	0	0.0001533	0	0.6484
73	3.30867	Envolvente	Combination	Max	-1.364	-0.016	0	0.0001533	0	0.6724
73	3.78133	Envolvente	Combination	Max	-1.364	0.025	0	0.0001533	0	0.6724
73	4.254	Envolvente	Combination	Max	-1.364	0.076	0	0.0001533	0	0.6484
73	4.72667	Envolvente	Combination	Max	-1.364	0.127	0	0.0001533	0	0.6003
73	5.19933	Envolvente	Combination	Max	-1.364	0.178	0	0.0001533	0	0.5283
73	5.672	Envolvente	Combination	Max	-1.364	0.229	0	0.0001533	0	0.4322
73	6.14467	Envolvente	Combination	Max	-1.364	0.279	0	0.0001533	0	0.3122
73	6.61733	Envolvente	Combination	Max	-1.364	0.33	0	0.0001533	0	0.1681
73	7.09	Envolvente	Combination	Max	-1.364	0.381	0	0.0001533	0	8.581E-16
73	0	Envolvente	Combination	Min	-2.102	-0.381	0	0.00009842	0	0
73	0.47267	Envolvente	Combination	Min	-2.102	-0.33	0	0.00009842	0	0.1081
73	0.94533	Envolvente	Combination	Min	-2.102	-0.279	0	0.00009842	0	0.2007
73	1.418	Envolvente	Combination	Min	-2.102	-0.229	0	0.00009842	0	0.2779
73	1.89067	Envolvente	Combination	Min	-2.102	-0.178	0	0.00009842	0	0.3396
73	2.36333	Envolvente	Combination	Min	-2.102	-0.127	0	0.00009842	0	0.3859
73	2.836	Envolvente	Combination	Min	-2.102	-0.076	0	0.00009842	0	0.4168
73	3.30867	Envolvente	Combination	Min	-2.102	-0.025	0	0.00009842	0	0.4322
73	3.78133	Envolvente	Combination	Min	-2.102	0.016	0	0.00009842	0	0.4322
73	4.254	Envolvente	Combination	Min	-2.102	0.049	0	0.00009842	0	0.4168
73	4.72667	Envolvente	Combination	Min	-2.102	0.082	0	0.00009842	0	0.3859
73	5.19933	Envolvente	Combination	Min	-2.102	0.114	0	0.00009842	0	0.3396
73	5.672	Envolvente	Combination	Min	-2.102	0.147	0	0.00009842	0	0.2779
73	6.14467	Envolvente	Combination	Min	-2.102	0.18	0	0.00009842	0	0.2007

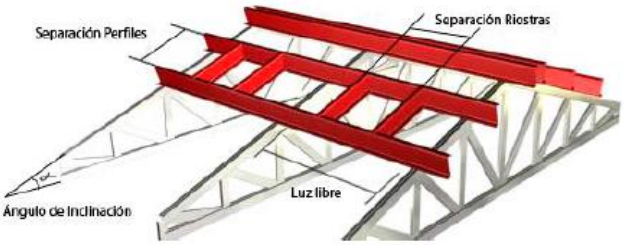
73	6.61733	Envolvente	Combination	Min	-2.102	0.212	0	0.00009842	0	0.1081
73	7.09	Envolvente	Combination	Min	-2.102	0.245	0	0.00009842	0	5.516E-16
74	0	Envolvente	Combination	Max	-2.518	-0.245	0	0.00007663	0	0
74	0.47267	Envolvente	Combination	Max	-2.518	-0.212	0	0.00007663	0	0.1681
74	0.94533	Envolvente	Combination	Max	-2.518	-0.18	0	0.00007663	0	0.3122
74	1.418	Envolvente	Combination	Max	-2.518	-0.147	0	0.00007663	0	0.4322
74	1.89067	Envolvente	Combination	Max	-2.518	-0.114	0	0.00007663	0	0.5283
74	2.36333	Envolvente	Combination	Max	-2.518	-0.082	0	0.00007663	0	0.6003
74	2.836	Envolvente	Combination	Max	-2.518	-0.049	0	0.00007663	0	0.6484
74	3.30867	Envolvente	Combination	Max	-2.518	-0.016	0	0.00007663	0	0.6724
74	3.78133	Envolvente	Combination	Max	-2.518	0.025	0	0.00007663	0	0.6724
74	4.254	Envolvente	Combination	Max	-2.518	0.076	0	0.00007663	0	0.6484
74	4.72667	Envolvente	Combination	Max	-2.518	0.127	0	0.00007663	0	0.6003
74	5.19933	Envolvente	Combination	Max	-2.518	0.178	0	0.00007663	0	0.5283
74	5.672	Envolvente	Combination	Max	-2.518	0.229	0	0.00007663	0	0.4322
74	6.14467	Envolvente	Combination	Max	-2.518	0.279	0	0.00007663	0	0.3122
74	6.61733	Envolvente	Combination	Max	-2.518	0.33	0	0.00007663	0	0.1681
74	7.09	Envolvente	Combination	Max	-2.518	0.381	0	0.00007663	0	8.581E-16
74	0	Envolvente	Combination	Min	-3.975	-0.381	0	0.00005013	0	0
74	0.47267	Envolvente	Combination	Min	-3.975	-0.33	0	0.00005013	0	0.1081
74	0.94533	Envolvente	Combination	Min	-3.975	-0.279	0	0.00005013	0	0.2007
74	1.418	Envolvente	Combination	Min	-3.975	-0.229	0	0.00005013	0	0.2779
74	1.89067	Envolvente	Combination	Min	-3.975	-0.178	0	0.00005013	0	0.3396
74	2.36333	Envolvente	Combination	Min	-3.975	-0.127	0	0.00005013	0	0.3859
74	2.836	Envolvente	Combination	Min	-3.975	-0.076	0	0.00005013	0	0.4168
74	3.30867	Envolvente	Combination	Min	-3.975	-0.025	0	0.00005013	0	0.4322
74	3.78133	Envolvente	Combination	Min	-3.975	0.016	0	0.00005013	0	0.4322
74	4.254	Envolvente	Combination	Min	-3.975	0.049	0	0.00005013	0	0.4168
74	4.72667	Envolvente	Combination	Min	-3.975	0.082	0	0.00005013	0	0.3859
74	5.19933	Envolvente	Combination	Min	-3.975	0.114	0	0.00005013	0	0.3396
74	5.672	Envolvente	Combination	Min	-3.975	0.147	0	0.00005013	0	0.2779
74	6.14467	Envolvente	Combination	Min	-3.975	0.18	0	0.00005013	0	0.2007
74	6.61733	Envolvente	Combination	Min	-3.975	0.212	0	0.00005013	0	0.1081
74	7.09	Envolvente	Combination	Min	-3.975	0.245	0	0.00005013	0	5.516E-16
75	0	Envolvente	Combination	Max	-1.633	-0.249	0	-0.0001254	0	0
75	0.48	Envolvente	Combination	Max	-1.633	-0.216	0	-0.0001254	0	0.1733
75	0.96	Envolvente	Combination	Max	-1.633	-0.182	0	-0.0001254	0	0.3219
75	1.44	Envolvente	Combination	Max	-1.633	-0.149	0	-0.0001254	0	0.4458
75	1.92	Envolvente	Combination	Max	-1.633	-0.116	0	-0.0001254	0	0.5448
75	2.4	Envolvente	Combination	Max	-1.633	-0.083	0	-0.0001254	0	0.6191
75	2.88	Envolvente	Combination	Max	-1.633	-0.05	0	-0.0001254	0	0.6686
75	3.36	Envolvente	Combination	Max	-1.633	-0.017	0	-0.0001254	0	0.6934
75	3.84	Envolvente	Combination	Max	-1.633	0.026	0	-0.0001254	0	0.6934
75	4.32	Envolvente	Combination	Max	-1.633	0.077	0	-0.0001254	0	0.6686
75	4.8	Envolvente	Combination	Max	-1.633	0.129	0	-0.0001254	0	0.6191
75	5.28	Envolvente	Combination	Max	-1.633	0.181	0	-0.0001254	0	0.5448
75	5.76	Envolvente	Combination	Max	-1.633	0.232	0	-0.0001254	0	0.4458
75	6.24	Envolvente	Combination	Max	-1.633	0.284	0	-0.0001254	0	0.3219
75	6.72	Envolvente	Combination	Max	-1.633	0.335	0	-0.0001254	0	0.1733

75	7.2	Envolvente	Combination	Max	-1.633	0.387	0	-0.0001254	0	-1.329E-16
75	0	Envolvente	Combination	Min	-2.495	-0.387	0	-0.0001937	0	0
75	0.48	Envolvente	Combination	Min	-2.495	-0.335	0	-0.0001937	0	0.1114
75	0.96	Envolvente	Combination	Min	-2.495	-0.284	0	-0.0001937	0	0.207
75	1.44	Envolvente	Combination	Min	-2.495	-0.232	0	-0.0001937	0	0.2866
75	1.92	Envolvente	Combination	Min	-2.495	-0.181	0	-0.0001937	0	0.3502
75	2.4	Envolvente	Combination	Min	-2.495	-0.129	0	-0.0001937	0	0.398
75	2.88	Envolvente	Combination	Min	-2.495	-0.077	0	-0.0001937	0	0.4298
75	3.36	Envolvente	Combination	Min	-2.495	-0.026	0	-0.0001937	0	0.4458
75	3.84	Envolvente	Combination	Min	-2.495	0.017	0	-0.0001937	0	0.4458
75	4.32	Envolvente	Combination	Min	-2.495	0.05	0	-0.0001937	0	0.4298
75	4.8	Envolvente	Combination	Min	-2.495	0.083	0	-0.0001937	0	0.398
75	5.28	Envolvente	Combination	Min	-2.495	0.116	0	-0.0001937	0	0.3502
75	5.76	Envolvente	Combination	Min	-2.495	0.149	0	-0.0001937	0	0.2866
75	6.24	Envolvente	Combination	Min	-2.495	0.182	0	-0.0001937	0	0.207
75	6.72	Envolvente	Combination	Min	-2.495	0.216	0	-0.0001937	0	0.1114
75	7.2	Envolvente	Combination	Min	-2.495	0.249	0	-0.0001937	0	-2.067E-16
77	0	Envolvente	Combination	Max	-0.012	-0.045	0	0.0001129	0	0
77	0.43178	Envolvente	Combination	Max	-0.012	-0.015	0	0.0001129	0	0.02
77	0.86355	Envolvente	Combination	Max	-0.012	0.023	0	0.0001129	0	0.02
77	1.29533	Envolvente	Combination	Max	-0.012	0.07	0	0.0001129	0	-3.223E-18
77	0	Envolvente	Combination	Min	-0.018	-0.07	0	0.0000657	0	0
77	0.43178	Envolvente	Combination	Min	-0.018	-0.023	0	0.0000657	0	0.0129
77	0.86355	Envolvente	Combination	Min	-0.018	0.015	0	0.0000657	0	0.0129
77	1.29533	Envolvente	Combination	Min	-0.018	0.045	0	0.0000657	0	-5.013E-18
78	0	Envolvente	Combination	Max	0.499	-0.249	0	-0.0001582	0	0
78	0.48	Envolvente	Combination	Max	0.499	-0.216	0	-0.0001582	0	0.1733
78	0.96	Envolvente	Combination	Max	0.499	-0.182	0	-0.0001582	0	0.3219
78	1.44	Envolvente	Combination	Max	0.499	-0.149	0	-0.0001582	0	0.4458
78	1.92	Envolvente	Combination	Max	0.499	-0.116	0	-0.0001582	0	0.5448
78	2.4	Envolvente	Combination	Max	0.499	-0.083	0	-0.0001582	0	0.6191
78	2.88	Envolvente	Combination	Max	0.499	-0.05	0	-0.0001582	0	0.6686
78	3.36	Envolvente	Combination	Max	0.499	-0.017	0	-0.0001582	0	0.6934
78	3.84	Envolvente	Combination	Max	0.499	0.026	0	-0.0001582	0	0.6934
78	4.32	Envolvente	Combination	Max	0.499	0.077	0	-0.0001582	0	0.6686
78	4.8	Envolvente	Combination	Max	0.499	0.129	0	-0.0001582	0	0.6191
78	5.28	Envolvente	Combination	Max	0.499	0.181	0	-0.0001582	0	0.5448
78	5.76	Envolvente	Combination	Max	0.499	0.232	0	-0.0001582	0	0.4458
78	6.24	Envolvente	Combination	Max	0.499	0.284	0	-0.0001582	0	0.3219
78	6.72	Envolvente	Combination	Max	0.499	0.335	0	-0.0001582	0	0.1733
78	7.2	Envolvente	Combination	Max	0.499	0.387	0	-0.0001582	0	-1.329E-16
78	0	Envolvente	Combination	Min	0.326	-0.387	0	-0.0002481	0	0
78	0.48	Envolvente	Combination	Min	0.326	-0.335	0	-0.0002481	0	0.1114
78	0.96	Envolvente	Combination	Min	0.326	-0.284	0	-0.0002481	0	0.207
78	1.44	Envolvente	Combination	Min	0.326	-0.232	0	-0.0002481	0	0.2866
78	1.92	Envolvente	Combination	Min	0.326	-0.181	0	-0.0002481	0	0.3502
78	2.4	Envolvente	Combination	Min	0.326	-0.129	0	-0.0002481	0	0.398
78	2.88	Envolvente	Combination	Min	0.326	-0.077	0	-0.0002481	0	0.4298
78	3.36	Envolvente	Combination	Min	0.326	-0.026	0	-0.0002481	0	0.4458

8.3 VERIFICACION DE DISEÑO EN SOFTWARE COLMENA

SISTEMAS DE CUBIERTAS CON PERFILES COLMENA
CORREAS CONTINUAS SIMPLEMENTE APOYADAS







Correas en perfil COLMENA
PC 220x80 x 2.5 mm

DATOS BÁSICOS DE LA CUBIERTA

PERFIL COLMENA EN ESTUDIO	PC 220x80 x 2.5 mm
Cantidad de Vanos =	1
Vano 1 L=7.00 m Sin riostras intermedias	X
Apoyo 1 L=0.15 m	Empotramiento
Apoyo 2 L=0.15 m	Empotramiento
Separación centro a centro de correas	1.20 m
Pendiente de la cubierta	4.86 ° (8.50%)

CARGAS POR METRO CUADRADO

CARGA MUERTA	56.00 kg/m2
CARGA VIVA	50.00 kg/m2 -Proyección horizontal-
EMPOZAMIENTO	20.00 kg/m2 -Proyección horizontal-
VIENTO PRESIÓN	69.00 kg/m2
VIENTO SUCCIÓN	0.00 kg/m2

COMBINACIONES DE CARGA

COMBI. N°	CARGA MUERTA	CARGA VIVA	EMPOZ.	VIENTO PRESIÓN	VIENTO SUCCIÓN
1	1.40	1.00	--	--	--
2	1.20	1.40	--	0.80	--
3	1.20	--	1.60	0.80	--
4	1.20	0.50	--	1.30	--
5	1.20	--	0.40	1.30	--
6	1.20	1.40	--	--	0.80
7	1.20	--	1.60	--	0.80
8	1.20	0.50	--	--	1.30
9	1.20	--	0.40	--	1.30
10	0.90	--	--	--	1.30

COMPORTAMIENTO CORREAS DIRECCION NORMAL A LA CUBIERTA -VALORES MAXIMOS-

Vano	M(+) Kg-m	cap. Kg-m	M(-) Kg-m	cap. Kg-m	V Kg	cap. Kg	Def C.V. mm	Def. Perm mm
1	1537.89	1966.55	0.00	2421.36	842.68	6337.45	11.4	25.9

Apoyo	Reacción Kg	Flexión Kg-m	Tipo Arruga	Capacidad Kg	NOTA
1	878.8	63.2	-EOF-	1418.9	
2	878.8	63.2	-EOF-	1418.9	

COMPORTAMIENTO CORREAS DIRECCION PARALELA A LA CUBIERTA -VALORES MAXIMOS-

Vano	M(+) Kg-m	cap. Kg-m	M(-) Kg-m	cap. Kg-m	V Kg	cap. Kg	Def C.V. mm	Def. Perm mm
1	94.76	513.10	0.00	736.46	51.92	5891.24	9.1	25.9

Apoyo	Reacción Kg	Flexión Kg-m	Tipo Arruga	Capacidad Kg	NOTA
1	54.1	3.9	-EOF-	1630.5	
2	54.1	3.9	-EOF-	1630.5	

REACCIONES EN KG

APOYO	CARGA MUERTA X	CARGA MUERTA Y	CARGA VIVA X	CARGA VIVA Y	EMPOZ. X	EMPOZ. Y	VIENTO PRESIÓN X	VIENTO. PRESIÓN Y	VIENTO SUCCIÓN X	VIENTO SUCCIÓN Y
1	0.00	278.17	0.00	218.21	0.00	87.28	-25.60	301.13	0.00	0.00
2	0.00	278.18	0.00	218.21	0.00	87.28	-25.60	301.13	0.00	0.00

INDICES DE SOBRE ESFUERZO DIRECCION PRINCIPAL

Flexión	Mu/Mr	0.78	Vano 1	Combinación 2
Flexión y cortante	$(Mu/Mr)^2 + (Vu/Vr)^2$	0.61	Vano 1	Combinación 2

INDICES DE SOBRE ESFUERZO DIRECCION SECUNDARIA

Flexión	Mu/Mr	0.18	Vano 1	Combinación 2
Flexión y cortante	$(Mu/Mr)^2 + (Vu/Vr)^2$	0.03	Vano 1	Combinación 2

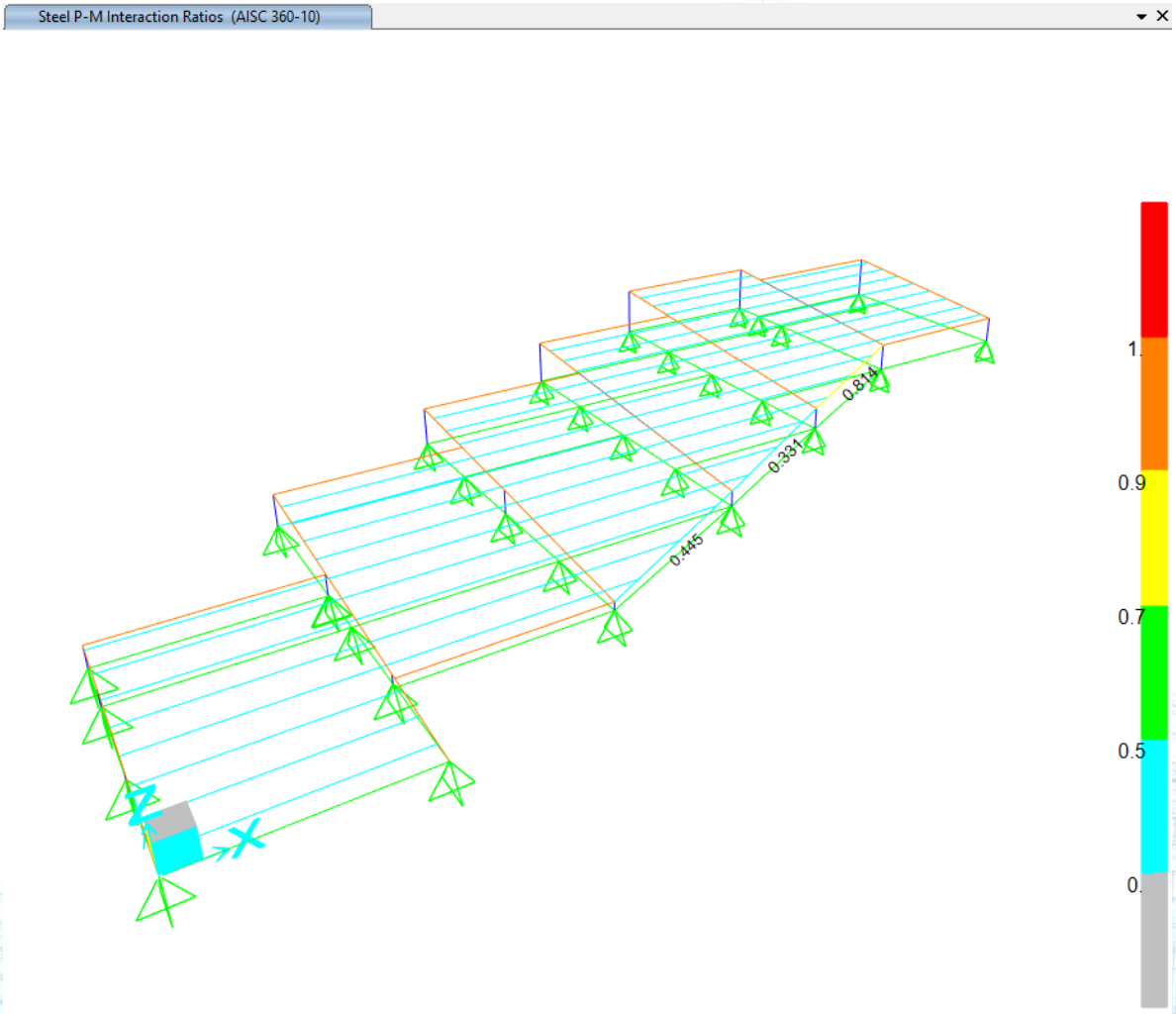
INDICES DE SOBRE ESFUERZO AMBAS DIRECCIONES

Flexión	(Mu/Mr)ppal + (Mu/Mr)sec	0.97	Vano 1	Combinación 2

LA CORREA SI CUMPLE CON LAS SOLICITACIONES



8.4 Índices de Sobreesfuerzo en elementos Perfil 80x40x2.0mm



8.5 Diseño de Elementos Perfil 80X40X2.0mm

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-10								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	Text	Text
299	Perfil 80x40x2.0mm	Brace	No Messages	0.445414	PMM	DSTL4	No Messages	No Messages
300	Perfil 80x40x2.0mm	Brace	No Messages	0.330993	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages
301	Perfil 80x40x2.0mm	Brace	No Messages	0.814223	PMM	Envolvente	No Messages	No Messages

8.6 Esfuerzos en Elementos Perfil PTE 80X40X2.0mm

TABLE: Element Forces - Frames									
Frame	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
299	Envolvente	Combination	Max	-0.178	-0.26	-0.004873	-0.0009549	0	0
299	Envolvente	Combination	Max	-0.176	-0.213	-0.004873	-0.0009549	0.011	0.5318
299	Envolvente	Combination	Max	-0.175	-0.168	-0.004963	-0.0013	0.011	0.5315
299	Envolvente	Combination	Max	-0.172	-0.086	-0.004963	-0.0013	0.0309	1.041
299	Envolvente	Combination	Max	-0.172	-0.082	-0.004963	-0.0013	0.0318	1.0563
299	Envolvente	Combination	Max	-0.14	0.07	0.013	-0.0009141	0.0318	1.0566
299	Envolvente	Combination	Max	-0.137	0.205	0.013	-0.0009141	-0.002	0.685
299	Envolvente	Combination	Max	-0.149	0.535	-0.001662	-0.0004989	-0.002	0.6852
299	Envolvente	Combination	Max	-0.147	0.596	-0.001662	-0.0004989	-2.219E-17	-7.136E-16
299	Envolvente	Combination	Min	-0.57	-0.404	-0.00762	-0.0012	0	0
299	Envolvente	Combination	Min	-0.568	-0.332	-0.00762	-0.0012	0.007	0.3419
299	Envolvente	Combination	Min	-0.565	-0.262	-0.007701	-0.0017	0.007	0.3417
299	Envolvente	Combination	Min	-0.56	-0.133	-0.007701	-0.0017	0.0198	0.6692
299	Envolvente	Combination	Min	-0.56	-0.127	-0.007701	-0.0017	0.0204	0.679
299	Envolvente	Combination	Min	-0.511	0.045	0.008329	-0.0012	0.0204	0.6792
299	Envolvente	Combination	Min	-0.506	0.132	0.008329	-0.0012	-0.0031	0.4403
299	Envolvente	Combination	Min	-0.525	0.344	-0.002577	-0.0006592	-0.0031	0.4405
299	Envolvente	Combination	Min	-0.522	0.383	-0.002577	-0.0006592	-3.447E-17	-1.111E-15
300	Envolvente	Combination	Max	0.158	-0.26	-0.00293	-0.0097	0	0
300	Envolvente	Combination	Max	0.16	-0.214	-0.00293	-0.0097	0.0066	0.5303
300	Envolvente	Combination	Max	0.155	-0.17	-0.006337	-0.0027	0.007	0.5348
300	Envolvente	Combination	Max	0.158	-0.087	-0.006337	-0.0027	0.0318	1.0502
300	Envolvente	Combination	Max	0.158	-0.086	-0.006337	-0.0027	0.0321	1.0544
300	Envolvente	Combination	Max	0.188	0.057	0.009599	0.006	0.0324	1.0587
300	Envolvente	Combination	Max	0.191	0.188	0.009599	0.006	0.0074	0.7387
300	Envolvente	Combination	Max	0.192	0.505	0.005568	0.0142	0.0077	0.7423
300	Envolvente	Combination	Max	0.194	0.574	0.005568	0.0142	-1.33E-17	8.177E-17
300	Envolvente	Combination	Min	-0.217	-0.405	-0.004619	-0.0143	0	0

300	Envolvente	Combination	Min	-0.215	-0.333	-0.004619	-0.0143	0.0042	0.3406
300	Envolvente	Combination	Min	-0.222	-0.264	-0.009631	-0.0038	0.0045	0.3442
300	Envolvente	Combination	Min	-0.217	-0.136	-0.009631	-0.0038	0.0208	0.6749
300	Envolvente	Combination	Min	-0.217	-0.134	-0.009631	-0.0038	0.021	0.6776
300	Envolvente	Combination	Min	-0.172	0.037	0.006705	0.0039	0.0213	0.681
300	Envolvente	Combination	Min	-0.167	0.121	0.006705	0.0039	0.0038	0.4747
300	Envolvente	Combination	Min	-0.162	0.325	0.002901	0.0093	0.004	0.4776
300	Envolvente	Combination	Min	-0.159	0.369	0.002901	0.0093	-2.112E-17	5.236E-17
301	Envolvente	Combination	Max	-0.812	-0.258	-0.00316	-0.0083	0	0
301	Envolvente	Combination	Max	-0.811	-0.218	-0.00316	-0.0083	0.0067	0.4681
301	Envolvente	Combination	Max	-0.815	-0.178	-0.005978	-0.0021	0.007	0.472
301	Envolvente	Combination	Max	-0.812	-0.093	-0.005978	-0.0021	0.0305	1.0362
301	Envolvente	Combination	Max	-0.776	0.043	0.014	0.0063	0.0308	1.0401
301	Envolvente	Combination	Max	-0.776	0.047	0.014	0.0063	0.0299	1.0367
301	Envolvente	Combination	Max	-0.773	0.177	0.014	0.0063	-0.0027	0.7469
301	Envolvente	Combination	Max	-0.791	0.495	-0.001719	0.014	-0.0024	0.7501
301	Envolvente	Combination	Max	-0.79	0.565	-0.001719	0.014	2.331E-18	-1.922E-15
301	Envolvente	Combination	Min	-1.763	-0.402	-0.005299	-0.0124	0	0
301	Envolvente	Combination	Min	-1.761	-0.339	-0.005299	-0.0124	0.004	0.3007
301	Envolvente	Combination	Min	-1.767	-0.278	-0.008809	-0.0028	0.0042	0.3039
301	Envolvente	Combination	Min	-1.763	-0.144	-0.008809	-0.0028	0.0202	0.6659
301	Envolvente	Combination	Min	-1.712	0.028	0.009584	0.0041	0.0204	0.669
301	Envolvente	Combination	Min	-1.712	0.03	0.009584	0.0041	0.0197	0.6668
301	Envolvente	Combination	Min	-1.708	0.114	0.009584	0.0041	-0.0096	0.4802
301	Envolvente	Combination	Min	-1.739	0.318	-0.006603	0.0092	-0.0093	0.4828
301	Envolvente	Combination	Min	-1.736	0.364	-0.006603	0.0092	3.022E-19	-2.99E-15

8.7 Diseño Elementos No Estructurales

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Sa =	Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado.
Vs =	Cortante sísmico en la base
Aa =	Coeficiente de aceleración pico efectiva
g =	Gravedad
As=	Aceleracion Maxima correspondiente a un T=0
M =	Masa total de la edificación
hx=	Altura en metros medida desde la base, del nivel del apoyo del elemento no estructural
heq=	altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificacion
ax =	Aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado.
L =	Longitud del elemento no estructural
E =	Espesor del elemento no estructural
H =	Altura del elemento no estructural
W =	Densidad de la mampostería
Mp =	Masa de elemento no estructural
ap =	Coeficiente de amplificación dinámica del elemento no estructural
Rp =	Coeficiente de capacidad de disipación de energía del elemento no estructural
Fp =	fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural (A.9-2)
Mdis =	momento de diseño

I = 1.25 Sa(g) = 1.26 Vs (kN) = 346.10 hx= 3.00 heq= 2.25

GRADO DE DESEMPEÑO: SUPERIOR

FUERZAS SISMICAS DE DISEÑO:

Aa = 0.35

$$ax = As + \frac{(Sa - As)hx}{heq} \qquad hx \leq heq$$

g(m/s2) = 9.81

$$ax = \frac{Sa\ hx}{heq} \qquad hx \geq heq$$

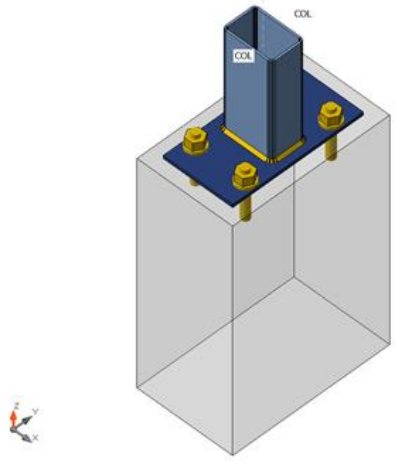
mx(kg) = 28000 ax = 1.68

Tomamos : ax = 0.56

8.8 Diseño de Conexión

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
COL	1 - Perfil 80x40x2,0mm(HSS3X2X.125)	0,0	-90,0	0,0	0	0	0	Nodo



Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100,0%	OK
Placas	0,0 < 5,0%	OK
Anclajes	11,6 < 100%	OK
Soldaduras	20,5 < 100%	OK
Bloque de hormigón	1,1 < 100%	OK
Pandeo	No calculado	

Placas

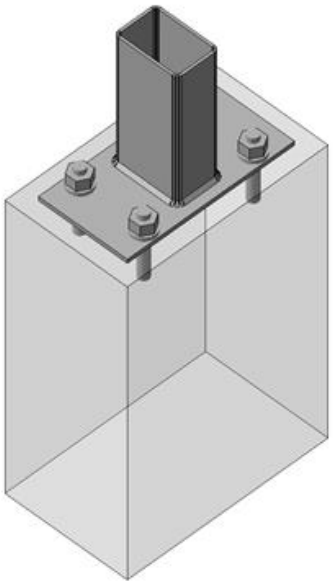
Nombre	Material	F_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Estado de la verificación
COL	A500, Gr. C	317,2	2,9	LE1	109,3	0,0	0,0	OK
BP1	A36	248,2	4,8	LE1	66,5	0,0	0,0	OK

Datos de diseño

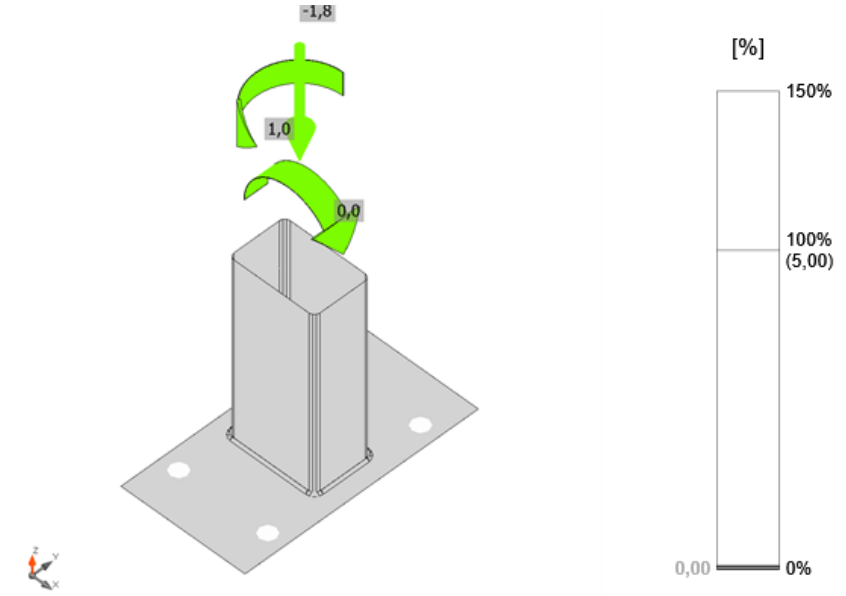
Material	fy [MPa]	ε_{lim} [%]
A500, Gr. C	317,2	5,0
A36	248,2	5,0

Explicación del símbolo

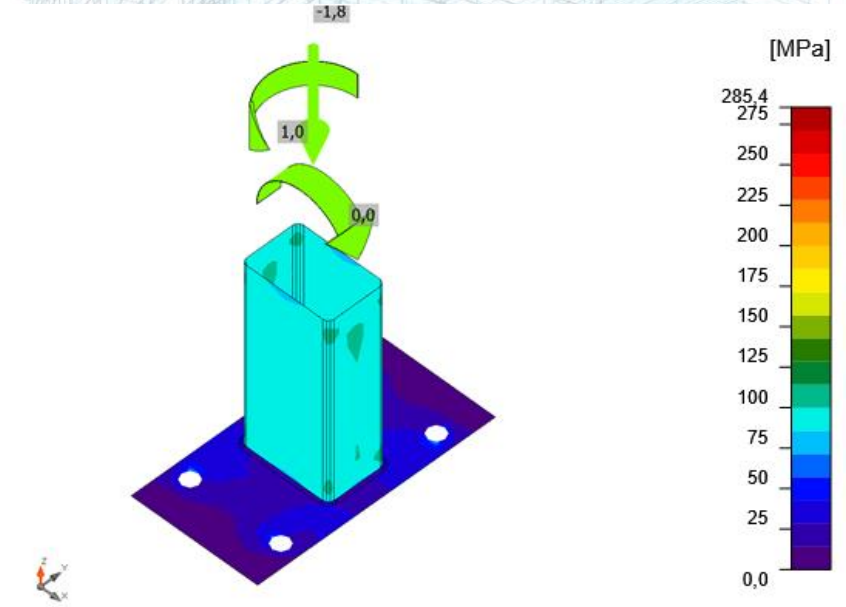
ε_{Pl}	Deformación plástica
σc_{Ed}	Tensiones de Contacto
σ_{Ed}	Ec. tensión
fy	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, LE1

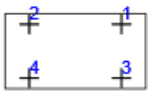


Verificación de deformación, LE1



Tensión equivalente, LE1

Anclajes

Forma	Ítem	Cargas	N_f [kN]	V [kN]	ϕN_{cbg} [kN]	ϕV_{cbg} [kN]	ϕV_{cp} [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Estado
	A1	LE1	0,2	3,4	10,4	-	14,9	2,9	11,6	3,0	OK
	A2	LE1	0,0	3,4	-	-	14,9	0,0	11,5	2,7	OK
	A3	LE1	0,1	3,4	10,4	-	14,9	2,9	11,5	3,0	OK
	A4	LE1	0,1	3,4	10,4	-	14,9	2,9	11,6	3,0	OK

Datos de diseño

Calidad	ϕN_{sa} [kN]	ϕV_{sa} [kN]
1/2 A325 - 1	52,9	29,5

Explicación del símbolo

N_f	Fuerza de tracción
V	Resultante de las fuerzas cortantes Vy, Vz en el tornillo.
ϕN_{cbg}	Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón a tracción de acuerdo con – ACI 318-14 – 17.4.2
ϕV_{cbg}	Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón a cortante de acuerdo con – ACI 318-14 – 17.5.2
ϕV_{cp}	Resistencia al desprendimiento del hormigón por cabeceo del anclaje a cortante de acuerdo con – ACI 318-14 – 17.5.3
Ut_t	Utilización a tracción
Ut_s	Utilización a cortante
Ut_{ts}	Utilización a tensión y cortante
ϕN_{sa}	Resistencia del anclaje en tracción - ACI 318-14 – 17.4.1
ϕV_{sa}	Resistencia del anclaje a cortante - ACI 318-14 – 17.5.1

Soldaduras

Ítem	Borde	Xu	T_h [mm]	L_s [mm]	L [mm]	L_c [mm]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Estado
BP1	COL	E60xx	◢2,8◣	◢4,0◣	233	2	LE1	0,2	1,2	17,8	OK
		E60xx	◢2,8◣	◢4,0◣	233	2	LE1	0,3	1,3	20,5	OK

Explicación del símbolo

T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento crítico de la soldadura
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕR_n	Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
Ut	Utilización

Bloque de hormigón

Ítem	Cargas	A_1 [mm2]	A_2 [mm2]	σ [MPa]	Ut [%]	Estado
CB 1	LE1	12584	24140	0,2	1,1	OK

Explicación del símbolo

A_1	Área cargada
A_2	Área de soporte
σ	Tensión media en el hormigón
Ut	Utilización



8.9 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

- Elije perfiles de alta calidad que cumplan con todas las especificaciones normativas técnicas de materiales según la NTC y la NSR-10.
- Implementar medidas de seguridad en el trabajo para proteger a los trabajadores y garantizar el cumplimiento las normas de seguridad laboral.
- Educar al ente contratante sobre la importancia del mantenimiento regular de la nueva instalación de la cubierta y la estructura de soporte metálico.
- Desarrollar un plan de emergencia que incluya procedimientos para situaciones inesperadas durante la construcción, como incendios, evacuaciones y primeros auxilios.
- Ya durante el montaje de la estructura para la cubierta, se deberá tener en cuenta las siguientes condiciones generales de ejecución:
  1- Se protegerá los trabajos de soldadura contra el viento y la lluvia. En todo caso, se suspenderá el soldeo cuando la temperatura descienda de 15°C.
  2- Una vez realizado el montaje y la soldadura de unión, se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación, y después de secado de esta, se procederá al pintado de la estructura.
  3- Todos los tratamientos térmicos de precalentamiento, pos calentamiento, distensionado y recocido se efectuarán de acuerdo al Código ASME B.31.3, y serán compatibles con los requisitos detallados en los procedimientos de soldadura a utilizar.
- El constructor será responsable de la inspección de pinturas, trabajo de preparación de las superficies, aplicación del esquema de protección anticorrosivo.

Cordialmente,



LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
Ingeniero Civil Consultor
Especialista en Estructuras – UNal
MSc, en Estructuras – A.I.U
Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción e Infraestructura – U. Rosario
M.P. 25202 – 198466 CND

8.10 DATOS DE ENTRADA Y SALIDA

Table: Auto Combination Option Data 01 - General

Table: Auto Combination Option Data 01 - General

DesignType	AutoGen
Coldformed	Yes
Steel	Yes
Aluminum	Yes

Table: Auto Combination Option Data 02 - User Data

Table: Auto Combination Option Data 02 - User Data

DesignType	LSType	LCName
Coldformed	Strength	DEAD
Coldformed	Strength	L
Coldformed	Strength	Carga SD
Coldformed	Strength	Viento
Coldformed	Strength	Sismo
Coldformed	Deflection	DEAD
Coldformed	Deflection	L
Coldformed	Deflection	Carga SD
Steel	Strength	DEAD
Steel	Strength	L
Steel	Strength	Carga SD
Steel	Strength	Viento
Steel	Strength	Sismo
Steel	Deflection	DEAD
Steel	Deflection	L
Steel	Deflection	Carga SD
Aluminum	Strength	DEAD
Aluminum	Strength	L
Aluminum	Strength	Carga SD
Aluminum	Strength	Viento
Aluminum	Strength	Sismo
Aluminum	Deflection	DEAD
Aluminum	Deflection	L

Table: Auto Combination Option Data 02 - User Data

DesignType	LSType	LCName
Aluminum	Deflection	Carga SD

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - AISI-ASD96, Part 1 of 2

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - AISI-ASD96, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
68	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.180235	PMM
69	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.236877	PMM
70	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.266345	PMM
71	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.179825	PMM
72	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.21705	PMM
73	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.2619	PMM
74	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.378274	PMM
75	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.272802	PMM
77	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.001309	PMM
78	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190372	PMM
80	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.017272	PMM
81	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.212848	PMM
83	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.106505	PMM
84	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.302966	PMM
86	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.327467	PMM
87	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.001326	PMM
88	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190769	PMM
90	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190887	PMM

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - AISI-ASD96, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
91	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.015662	PMM
92	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190004	PMM
93	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.198689	PMM
94	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190809	PMM
95	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.2532	PMM
96	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.201735	PMM
98	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.092676	PMM
99	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.297405	PMM
101	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.30073	PMM
102	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.001038	Major Shear
103	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.190845	PMM
105	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.014664	PMM
106	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.183246	PMM
107	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.315429	PMM
109	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.256678	PMM
110	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.094101	PMM
111	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.438042	PMM
112	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.191414	PMM
113	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.3091	PMM
114	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.480713	PMM
115	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.581332	PMM
116	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.366629	PMM

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - AISI-ASD96, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
117	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.184338	PMM
118	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.187345	PMM
119	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.196454	PMM
120	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.283012	PMM
121	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.21574	PMM
122	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.241935	PMM
123	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.1988	PMM
124	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.178916	PMM
125	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.183892	PMM
126	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.178795	PMM
127	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.185316	PMM
128	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.193702	PMM
129	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.18604	PMM
130	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.19382	PMM
131	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.249273	PMM
132	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.230565	PMM
133	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.547804	PMM
134	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.367497	PMM
135	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.256861	PMM
136	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.366854	PMM
137	Perfil C 220X80X2.50mm	Beam	No Messages	0.432328	PMM

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - AISI-ASD96, Part 2 of 2

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - AISI-ASD96, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
		m		
68	Envolvente	3.78133	No Messages	No Messages
69	Envolvente	3.78133	No Messages	No Messages
70	Envolvente	3.30867	No Messages	No Messages
71	Envolvente	3.78133	No Messages	No Messages
72	Envolvente	3.78133	No Messages	No Messages
73	Envolvente	3.30867	No Messages	No Messages
74	Envolvente	3.78133	No Messages	No Messages
75	Envolvente	3.36	No Messages	No Messages
77	Envolvente	0.43178	No Messages	No Messages
78	Envolvente	3.84	No Messages	No Messages
80	Envolvente	1.85508	No Messages	No Messages
81	Envolvente	3.84	No Messages	No Messages
83	Envolvente	2.82691	No Messages	No Messages
84	Envolvente	3.36	No Messages	No Messages
86	Envolvente	3.36467	No Messages	No Messages
87	Envolvente	0.42524	No Messages	No Messages
88	Envolvente	3.84	No Messages	No Messages
90	Envolvente	3.36467	No Messages	No Messages
91	Envolvente	1.79619	No Messages	No Messages
92	Envolvente	3.84	No Messages	No Messages
93	Envolvente	3.84	No Messages	No Messages
94	Envolvente	3.84	No Messages	No Messages
95	Envolvente	3.36	No Messages	No Messages
96	Envolvente	3.36467	No Messages	No Messages
98	Envolvente	2.95451	No Messages	No Messages
99	Envolvente	3.36467	No Messages	No Messages
101	Envolvente	3.32733	No Messages	No Messages
102	Envolvente	1.12944	No Messages	No Messages
103	Envolvente	3.36467	No Messages	No Messages
105	Envolvente	1.75874	No Messages	No Messages
106	Envolvente	3.32733	No Messages	No Messages
107	Envolvente	3.36467	No Messages	No Messages
109	Envolvente	3.32733	No Messages	No Messages
110	Envolvente	2.95277	No Messages	No Messages
111	Envolvente	3.36467	No Messages	No Messages
112	Envolvente	3.36467	No Messages	No Messages
113	Envolvente	3.36467	No Messages	No Messages
114	Envolvente	3.80267	No Messages	No Messages
115	Envolvente	3.346	No Messages	No Messages

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - AISI-ASD96, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
		m		
116		3.37867	No Messages	No Messages
117	Envolvente	3.32733	No Messages	No Messages
118	Envolvente	3.346	No Messages	No Messages
119	Envolvente	3.37867	No Messages	No Messages
120	Envolvente	3.32733	No Messages	No Messages
121	Envolvente	3.37867	No Messages	No Messages
122	Envolvente	3.346	No Messages	No Messages
123	Envolvente	3.78133	No Messages	No Messages
124	Envolvente	3.32733	No Messages	No Messages
125	Envolvente	3.32733	No Messages	No Messages
126	Envolvente	3.32733	No Messages	No Messages
127	Envolvente	3.346	No Messages	No Messages
128	Envolvente	3.37867	No Messages	No Messages
129	Envolvente	3.346	No Messages	No Messages
130	Envolvente	3.37867	No Messages	No Messages
131	Envolvente	3.346	No Messages	No Messages
132	Envolvente	3.37867	No Messages	No Messages
133	Envolvente	3.346	No Messages	No Messages
134	Envolvente	3.346	No Messages	No Messages
135	Envolvente	3.346	No Messages	No Messages
136	Envolvente	3.37867	No Messages	No Messages
137	Envolvente	3.37867	No Messages	No Messages

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
COMB1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.	None
COMB1			Linear Static	Carga SD	1.	
COMB1			Linear Static	L	1.	
COMB2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.	None
COMB2			Linear Static	Carga SD	1.	
COMB2			Linear Static	L	1.	
COMB2			Linear Static	Viento	0.75	
COMB3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.	None
COMB3			Linear Static	Carga SD	1.	
COMB3			Linear Static	Viento	0.75	
COMB4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.	None
COMB4			Linear Static	Carga SD	1.	

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
COMB4			Linear Static	L	0.75	
COMB4			Linear Static	Viento	1.	
COMB5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.	None
COMB5			Linear Static	Carga SD	1.	
COMB5			Linear Static	Viento	1.	
COMB6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.	None
COMB6			Linear Static	Carga SD	1.	
COMB6			Linear Static	L	1.	
COMB6			Linear Static	Viento	1.	
COMB7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.6	None
COMB7			Linear Static	Carga SD	0.6	
COMB7			Linear Static	Viento	1.	
Envolvente	Envelope	No	Response Combo	COMB1	1.	Strength
Envolvente			Response Combo	COMB2	1.	
Envolvente			Response Combo	COMB3	1.	
Envolvente			Response Combo	COMB4	1.	
Envolvente			Response Combo	COMB5	1.	
Envolvente			Response Combo	COMB6	1.	
Envolvente			Response Combo	COMB7	1.	
DSTL1	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.4	Strength
DSTL1			Linear Static	Carga SD	1.4	
DSTL2	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.2	Strength
DSTL2			Linear Static	L	1.6	
DSTL2			Linear Static	Carga SD	1.2	
DSTL3	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.2	Strength
DSTL3			Linear Static	L	1.	
DSTL3			Linear Static	Carga SD	1.2	
DSTL3			Linear Static	Viento	1.	
DSTL4	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.2	Strength
DSTL4			Linear Static	L	1.	
DSTL4			Linear Static	Carga SD	1.2	
DSTL4			Linear Static	Viento	-1.	
DSTL5	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	0.9	Strength
DSTL5			Linear Static	Carga SD	0.9	
DSTL5			Linear Static	Viento	1.	
DSTL6	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	0.9	Strength
DSTL6			Linear Static	Carga SD	0.9	
DSTL6			Linear Static	Viento	-1.	
DSTL7	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.3	Strength
DSTL7			Linear Static	L	1.	
DSTL7			Linear Static	Carga SD	1.3	

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
DSTL7			Linear Static	Sismo	1.	
DSTL8	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.3	Strength
DSTL8			Linear Static	L	1.	
DSTL8			Linear Static	Carga SD	1.3	
DSTL8			Linear Static	Sismo	-1.	
DSTL9	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	0.8	Strength
DSTL9			Linear Static	Carga SD	0.8	
DSTL9			Linear Static	Sismo	1.	
DSTL10	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	0.8	Strength
DSTL10			Linear Static	Carga SD	0.8	
DSTL10			Linear Static	Sismo	-1.	
DSTL11	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	Deflection
DSTL11			Linear Static	Carga SD	1.	
DSTL12	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	Deflection
DSTL12			Linear Static	L	1.	
DSTL12			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD1	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD1			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD2	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD2			Linear Static	L	1.	
DCLD2			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD3	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD3			Linear Static	L	1.	
DCLD3			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD3			Linear Static	Viento	1.	
DCLD4	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD4			Linear Static	L	1.	
DCLD4			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD4			Linear Static	Viento	-1.	
DCLD5	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD5			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD5			Linear Static	Viento	1.	
DCLD6	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD6			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD6			Linear Static	Viento	-1.	
DCLD7	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD7			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD7			Linear Static	Viento	1.	
DCLD8	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD8			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD8			Linear Static	Viento	-1.	

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
DCLD9	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD9			Linear Static	L	1.	
DCLD9			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD9			Linear Static	Sismo	1.	
DCLD10	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD10			Linear Static	L	1.	
DCLD10			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD10			Linear Static	Sismo	-1.	
DCLD11	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD11			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD11			Linear Static	Sismo	1.	
DCLD12	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD12			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD12			Linear Static	Sismo	-1.	
DCLD13	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD13			Linear Static	Carga SD	1.	
DCLD14	Linear Add	Yes	Linear Static	DEAD	1.	None
DCLD14			Linear Static	L	1.	
DCLD14			Linear Static	Carga SD	1.	

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
COMB1	DEAD	None	None	None
COMB1	Carga SD			
COMB1	L			
COMB2	DEAD	None	None	None
COMB2	Carga SD			
COMB2	L			
COMB2	Viento			
COMB3	DEAD	None	None	None
COMB3	Carga SD			
COMB3	Viento			
COMB4	DEAD	None	None	None
COMB4	Carga SD			
COMB4	L			
COMB4	Viento			
COMB5	DEAD	None	None	None

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
COMB5	Carga SD			
COMB5	Viento			
COMB6	DEAD	None	None	None
COMB6	Carga SD			
COMB6	L			
COMB6	Viento			
COMB7	DEAD	None	None	None
COMB7	Carga SD			
COMB7	Viento			
Envolvente	COMB1	None	None	Strength
Envolvente	COMB2			
Envolvente	COMB3			
Envolvente	COMB4			
Envolvente	COMB5			
Envolvente	COMB6			
Envolvente	COMB7			
DSTL1	DEAD	None	None	None
DSTL1	Carga SD			
DSTL2	DEAD	None	None	None
DSTL2	L			
DSTL2	Carga SD			
DSTL3	DEAD	None	None	None
DSTL3	L			
DSTL3	Carga SD			
DSTL3	Viento			
DSTL4	DEAD	None	None	None
DSTL4	L			
DSTL4	Carga SD			
DSTL4	Viento			
DSTL5	DEAD	None	None	None
DSTL5	Carga SD			
DSTL5	Viento			
DSTL6	DEAD	None	None	None
DSTL6	Carga SD			
DSTL6	Viento			
DSTL7	DEAD	None	None	None
DSTL7	L			
DSTL7	Carga SD			
DSTL7	Sismo			
DSTL8	DEAD	None	None	None
DSTL8	L			

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
DSTL8	Carga SD			
DSTL8	Sismo			
DSTL9	DEAD	None	None	None
DSTL9	Carga SD			
DSTL9	Sismo			
DSTL10	DEAD	None	None	None
DSTL10	Carga SD			
DSTL10	Sismo			
DSTL11	DEAD	None	None	None
DSTL11	Carga SD			
DSTL12	DEAD	None	None	None
DSTL12	L			
DSTL12	Carga SD			
DCLD1	DEAD	None	None	Strength
DCLD1	Carga SD			
DCLD2	DEAD	None	None	Strength
DCLD2	L			
DCLD2	Carga SD			
DCLD3	DEAD	None	None	Strength
DCLD3	L			
DCLD3	Carga SD			
DCLD3	Viento			
DCLD4	DEAD	None	None	Strength
DCLD4	L			
DCLD4	Carga SD			
DCLD4	Viento			
DCLD5	DEAD	None	None	Strength
DCLD5	Carga SD			
DCLD5	Viento			
DCLD6	DEAD	None	None	Strength
DCLD6	Carga SD			
DCLD6	Viento			
DCLD7	DEAD	None	None	Strength
DCLD7	Carga SD			
DCLD7	Viento			
DCLD8	DEAD	None	None	Strength
DCLD8	Carga SD			
DCLD8	Viento			
DCLD9	DEAD	None	None	Strength
DCLD9	L			
DCLD9	Carga SD			

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
DCLD9	Sismo			
DCLD10	DEAD	None	None	Strength
DCLD10	L			
DCLD10	Carga SD			
DCLD10	Sismo			
DCLD11	DEAD	None	None	Strength
DCLD11	Carga SD			
DCLD11	Sismo			
DCLD12	DEAD	None	None	Strength
DCLD12	Carga SD			
DCLD12	Sismo			
DCLD13	DEAD	None	None	Deflection
DCLD13	Carga SD			
DCLD14	DEAD	None	None	Deflection
DCLD14	L			
DCLD14	Carga SD			

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
COMB1	DEAD	db34c182-d9ff-483d-a0dc-40602fe307ae	
COMB1	Carga SD		
COMB1	L		
COMB2	DEAD	4993d6d6-2d27-4c5e-b8b5-fdcdc26d9a34	
COMB2	Carga SD		
COMB2	L		
COMB2	Viento		
COMB3	DEAD	2ac4855c-574d-4743-bbf3-3a345e59e91a	
COMB3	Carga SD		
COMB3	Viento		
COMB4	DEAD	144b9f26-aaa2-4e08-b8fa-ce4bd0b23e71	
COMB4	Carga SD		
COMB4	L		
COMB4	Viento		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
COMB5	DEAD	5dd2a98c-743d-4c2a-a208-8f88cb529952	
COMB5	Carga SD		
COMB5	Viento		
COMB6	DEAD	c94113ef-e422-4c12-81b7-0a9b8c918a41	
COMB6	Carga SD		
COMB6	L		
COMB6	Viento		
COMB7	DEAD	c8073b4d-92d8-4e8a-8aa9-bde034a15356	
COMB7	Carga SD		
COMB7	Viento		
Envolvente	COMB1	1016962a-6c38-4922-9274-e28e56fd4b70	
Envolvente	COMB2		
Envolvente	COMB3		
Envolvente	COMB4		
Envolvente	COMB5		
Envolvente	COMB6		
Envolvente	COMB7		
DSTL1	DEAD	104507e2-1c53-4184-b254-378e7e7197d2	Dead Only; Strength
DSTL1	Carga SD		
DSTL2	DEAD	ae9e3c56-ad11-4875-8a07-bd368a0f5aa8	Dead + Live; Strength
DSTL2	L		
DSTL2	Carga SD		
DSTL3	DEAD	8c5d0016-c5ed-4288-b9ae-b49566b30978	
DSTL3	L		
DSTL3	Carga SD		
DSTL3	Viento		
DSTL4	DEAD	82e10a38-b367-4bf5-afae-7ee00d85922b	
DSTL4	L		
DSTL4	Carga SD		
DSTL4	Viento		
DSTL5	DEAD	dd829166-ff0f-48e0-95f0-3c8f4f57c19d	Dead (min) + Wind; Strength
DSTL5	Carga SD		
DSTL5	Viento		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
DSTL6	DEAD	bf320a6d-d7e6-40a0-87f3-369522fefbb3	Dead (min) - Wind; Strength
DSTL6	Carga SD		
DSTL6	Viento		
DSTL7	DEAD	b4ab416f-b441-4dc5-b667-a5b0e6ed897d	Dead + Live + Static Earthquake; Strength
DSTL7	L		
DSTL7	Carga SD		
DSTL7	Sismo		
DSTL8	DEAD	75245e83-f0cd-4502-8054-86f3c0791baf	Dead + Live - Static Earthquake; Strength
DSTL8	L		
DSTL8	Carga SD		
DSTL8	Sismo		
DSTL9	DEAD	d35680ec-ddce-43a4-80aa-6dafc56fa79b	Dead (min) + Static Earthquake; Strength
DSTL9	Carga SD		
DSTL9	Sismo		
DSTL10	DEAD	0f8d246f-8563-44f7-8676-887a8186a9ec	Dead (min) - Static Earthquake; Strength
DSTL10	Carga SD		
DSTL10	Sismo		
DSTL11	DEAD	0ef779aa-95cc-4b0e-a2c7-1b7ba2977e3f	Dead Only; Deflection
DSTL11	Carga SD		
DSTL12	DEAD	19b4b892-e505-4569-9c91-c99225eac178	Dead + Live; Deflection
DSTL12	L		
DSTL12	Carga SD		
DCLD1	DEAD	9e4fa0bd-0819-484a-b71e-ec84b1c13dd7	Dead Only; Strength
DCLD1	Carga SD		
DCLD2	DEAD	9a3348c2-a1fa-4309-a0f7-afd6da9978e9	Dead + Live; Strength
DCLD2	L		
DCLD2	Carga SD		
DCLD3	DEAD	104507e2-1c53-4184-b254-378e7e7197d2	Dead Only; Strength
DCLD3	L		
DCLD3	Carga SD		
DCLD3	Viento		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
DCLD4	DEAD	ae9e3c56-ad11-4875-8a07-bd368a0f5aa8	Dead + Live; Strength
DCLD4	L		
DCLD4	Carga SD		
DCLD4	Viento		
DCLD5	DEAD	8c5d0016-c5ed-4288-b9ae-b49566b30978	Dead + Wind; Strength
DCLD5	Carga SD		
DCLD5	Viento		
DCLD6	DEAD	82e10a38-b367-4bf5-afae-7ee00d85922b	Dead - Wind; Strength
DCLD6	Carga SD		
DCLD6	Viento		
DCLD7	DEAD	dd829166-ff0f-48e0-95f0-3c8f4f57c19d	Dead (min) + Wind; Strength
DCLD7	Carga SD		
DCLD7	Viento		
DCLD8	DEAD	bf320a6d-d7e6-40a0-87f3-369522fefbb3	Dead (min) - Wind; Strength
DCLD8	Carga SD		
DCLD8	Viento		
DCLD9	DEAD	b4ab416f-b441-4dc5-b667-a5b0e6ed897d	Dead + Live + Static Earthquake; Strength
DCLD9	L		
DCLD9	Carga SD		
DCLD9	Sismo		
DCLD10	DEAD	75245e83-f0cd-4502-8054-86f3c0791baf	Dead + Live - Static Earthquake; Strength
DCLD10	L		
DCLD10	Carga SD		
DCLD10	Sismo		
DCLD11	DEAD	d35680ec-ddce-43a4-80aa-6dafc56fa79b	Dead (min) + Static Earthquake; Strength
DCLD11	Carga SD		
DCLD11	Sismo		
DCLD12	DEAD	0f8d246f-8563-44f7-8676-887a8186a9ec	Dead (min) - Static Earthquake; Strength
DCLD12	Carga SD		
DCLD12	Sismo		
DCLD13	DEAD	0ef779aa-95cc-4b0e-a2c7-1b7ba2977e3f	Dead Only; Deflection
DCLD13	Carga SD		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
DCLD14	DEAD	19b4b892-e505-4569-9c91-c99225eac178	Dead + Live; Deflection
DCLD14	L		
DCLD14	Carga SD		

Table: Coordinate Systems

Table: Coordinate Systems

Name	Type	X	Y	Z	AboutZ	AboutY	AboutX
		m	m	m	Degrees	Degrees	Degrees
GLOBAL	Cartesian	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
2	0.	COMB1	Combination		0.	-1.581	-0.145	-1.2926
2	0.42	COMB1	Combination		0.	-0.591	-0.145	-1.2926
2	0.84	COMB1	Combination		0.	0.399	-0.145	-1.2926
2	1.26	COMB1	Combination		0.	1.388	-0.145	-1.2926
2	1.68	COMB1	Combination		0.	2.378	-0.145	-1.2926
2	2.1	COMB1	Combination		0.	3.367	-0.145	-1.2926
2	0.	COMB2	Combination		0.	-1.752	-0.142	-1.2854
2	0.42	COMB2	Combination		0.	-0.762	-0.142	-1.2854
2	0.84	COMB2	Combination		0.	0.227	-0.142	-1.2854
2	1.26	COMB2	Combination		0.	1.217	-0.142	-1.2854
2	1.68	COMB2	Combination		0.	2.207	-0.142	-1.2854
2	2.1	COMB2	Combination		0.	3.196	-0.142	-1.2854
2	0.	COMB3	Combination		0.	-1.75	-0.145	-1.2909
2	0.42	COMB3	Combination		0.	-0.76	-0.145	-1.2909
2	0.84	COMB3	Combination		0.	0.229	-0.145	-1.2909
2	1.26	COMB3	Combination		0.	1.219	-0.145	-1.2909
2	1.68	COMB3	Combination		0.	2.209	-0.145	-1.2909
2	2.1	COMB3	Combination		0.	3.198	-0.145	-1.2909
2	0.	COMB4	Combination		0.	-1.809	-0.142	-1.2844
2	0.42	COMB4	Combination		0.	-0.819	-0.142	-1.2844
2	0.84	COMB4	Combination		0.	0.171	-0.142	-1.2844
2	1.26	COMB4	Combination		0.	1.16	-0.142	-1.2844

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
2	1.68	COMB4	Combination		0.	2.15	-0.142	-1.2844
2	2.1	COMB4	Combination		0.	3.14	-0.142	-1.2844
2	0.	COMB5	Combination		0.	-1.807	-0.144	-1.2885
2	0.42	COMB5	Combination		0.	-0.817	-0.144	-1.2885
2	0.84	COMB5	Combination		0.	0.172	-0.144	-1.2885
2	1.26	COMB5	Combination		0.	1.162	-0.144	-1.2885
2	1.68	COMB5	Combination		0.	2.151	-0.144	-1.2885
2	2.1	COMB5	Combination		0.	3.141	-0.144	-1.2885
2	0.	COMB6	Combination		0.	-1.809	-0.141	-1.283
2	0.42	COMB6	Combination		0.	-0.82	-0.141	-1.283
2	0.84	COMB6	Combination		0.	0.17	-0.141	-1.283
2	1.26	COMB6	Combination		0.	1.16	-0.141	-1.283
2	1.68	COMB6	Combination		0.	2.149	-0.141	-1.283
2	2.1	COMB6	Combination		0.	3.139	-0.141	-1.283
2	0.	COMB7	Combination		0.	-1.176	-0.085	-0.7693
2	0.42	COMB7	Combination		0.	-0.582	-0.085	-0.7693
2	0.84	COMB7	Combination		0.	0.012	-0.085	-0.7693
2	1.26	COMB7	Combination		0.	0.606	-0.085	-0.7693
2	1.68	COMB7	Combination		0.	1.2	-0.085	-0.7693
2	2.1	COMB7	Combination		0.	1.793	-0.085	-0.7693
2	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.176	-0.085	-0.7693
2	0.42	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.582	-0.085	-0.7693
2	0.84	Envolvente	Combination	Max	0.	0.399	-0.085	-0.7693
2	1.26	Envolvente	Combination	Max	0.	1.388	-0.085	-0.7693
2	1.68	Envolvente	Combination	Max	0.	2.378	-0.085	-0.7693
2	2.1	Envolvente	Combination	Max	0.	3.367	-0.085	-0.7693
2	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.809	-0.145	-1.2926
2	0.42	Envolvente	Combination	Min	0.	-0.82	-0.145	-1.2926
2	0.84	Envolvente	Combination	Min	0.	0.012	-0.145	-1.2926
2	1.26	Envolvente	Combination	Min	0.	0.606	-0.145	-1.2926
2	1.68	Envolvente	Combination	Min	0.	1.2	-0.145	-1.2926
2	2.1	Envolvente	Combination	Min	0.	1.793	-0.145	-1.2926
5	0.	COMB1	Combination		1.931E-03	-3.659	-0.075	3.7449
5	0.46	COMB1	Combination		1.931E-03	-2.575	-0.075	3.7449
5	0.92	COMB1	Combination		1.931E-03	-1.491	-0.075	3.7449
5	1.38	COMB1	Combination		1.931E-03	-0.407	-0.075	3.7449
5	1.84	COMB1	Combination		1.931E-03	0.676	-0.075	3.7449
5	2.3	COMB1	Combination		1.931E-03	1.76	-0.075	3.7449
5	2.76	COMB1	Combination		1.931E-03	2.844	-0.075	3.7449
5	3.22	COMB1	Combination		1.931E-03	3.928	-0.075	3.7449
5	3.68	COMB1	Combination		1.931E-03	5.012	-0.075	3.7449

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
5	0.	COMB2	Combination		1.972E-03	-3.743	-0.075	3.7474
5	0.46	COMB2	Combination		1.972E-03	-2.659	-0.075	3.7474
5	0.92	COMB2	Combination		1.972E-03	-1.575	-0.075	3.7474
5	1.38	COMB2	Combination		1.972E-03	-0.491	-0.075	3.7474
5	1.84	COMB2	Combination		1.972E-03	0.593	-0.075	3.7474
5	2.3	COMB2	Combination		1.972E-03	1.677	-0.075	3.7474
5	2.76	COMB2	Combination		1.972E-03	2.761	-0.075	3.7474
5	3.22	COMB2	Combination		1.972E-03	3.844	-0.075	3.7474
5	3.68	COMB2	Combination		1.972E-03	4.928	-0.075	3.7474
5	0.	COMB3	Combination		1.950E-03	-3.619	-0.075	3.7481
5	0.46	COMB3	Combination		1.950E-03	-2.535	-0.075	3.7481
5	0.92	COMB3	Combination		1.950E-03	-1.452	-0.075	3.7481
5	1.38	COMB3	Combination		1.950E-03	-0.368	-0.075	3.7481
5	1.84	COMB3	Combination		1.950E-03	0.716	-0.075	3.7481
5	2.3	COMB3	Combination		1.950E-03	1.8	-0.075	3.7481
5	2.76	COMB3	Combination		1.950E-03	2.884	-0.075	3.7481
5	3.22	COMB3	Combination		1.950E-03	3.968	-0.075	3.7481
5	3.68	COMB3	Combination		1.950E-03	5.052	-0.075	3.7481
5	0.	COMB4	Combination		1.980E-03	-3.74	-0.075	3.7484
5	0.46	COMB4	Combination		1.980E-03	-2.656	-0.075	3.7484
5	0.92	COMB4	Combination		1.980E-03	-1.572	-0.075	3.7484
5	1.38	COMB4	Combination		1.980E-03	-0.488	-0.075	3.7484
5	1.84	COMB4	Combination		1.980E-03	0.596	-0.075	3.7484
5	2.3	COMB4	Combination		1.980E-03	1.68	-0.075	3.7484
5	2.76	COMB4	Combination		1.980E-03	2.763	-0.075	3.7484
5	3.22	COMB4	Combination		1.980E-03	3.847	-0.075	3.7484
5	3.68	COMB4	Combination		1.980E-03	4.931	-0.075	3.7484
5	0.	COMB5	Combination		1.964E-03	-3.647	-0.075	3.7489
5	0.46	COMB5	Combination		1.964E-03	-2.563	-0.075	3.7489
5	0.92	COMB5	Combination		1.964E-03	-1.479	-0.075	3.7489
5	1.38	COMB5	Combination		1.964E-03	-0.396	-0.075	3.7489
5	1.84	COMB5	Combination		1.964E-03	0.688	-0.075	3.7489
5	2.3	COMB5	Combination		1.964E-03	1.772	-0.075	3.7489
5	2.76	COMB5	Combination		1.964E-03	2.856	-0.075	3.7489
5	3.22	COMB5	Combination		1.964E-03	3.94	-0.075	3.7489
5	3.68	COMB5	Combination		1.964E-03	5.024	-0.075	3.7489
5	0.	COMB6	Combination		1.986E-03	-3.771	-0.075	3.7482
5	0.46	COMB6	Combination		1.986E-03	-2.687	-0.075	3.7482
5	0.92	COMB6	Combination		1.986E-03	-1.603	-0.075	3.7482
5	1.38	COMB6	Combination		1.986E-03	-0.519	-0.075	3.7482
5	1.84	COMB6	Combination		1.986E-03	0.565	-0.075	3.7482

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
5	2.3	COMB6	Combination		1.986E-03	1.649	-0.075	3.7482
5	2.76	COMB6	Combination		1.986E-03	2.733	-0.075	3.7482
5	3.22	COMB6	Combination		1.986E-03	3.816	-0.075	3.7482
5	3.68	COMB6	Combination		1.986E-03	4.9	-0.075	3.7482
5	0.	COMB7	Combination		1.200E-03	-2.233	-0.045	2.2507
5	0.46	COMB7	Combination		1.200E-03	-1.583	-0.045	2.2507
5	0.92	COMB7	Combination		1.200E-03	-0.932	-0.045	2.2507
5	1.38	COMB7	Combination		1.200E-03	-0.282	-0.045	2.2507
5	1.84	COMB7	Combination		1.200E-03	0.368	-0.045	2.2507
5	2.3	COMB7	Combination		1.200E-03	1.019	-0.045	2.2507
5	2.76	COMB7	Combination		1.200E-03	1.669	-0.045	2.2507
5	3.22	COMB7	Combination		1.200E-03	2.319	-0.045	2.2507
5	3.68	COMB7	Combination		1.200E-03	2.97	-0.045	2.2507
5	0.	Envolvente	Combination	Max	1.986E-03	-2.233	-0.045	3.7489
5	0.46	Envolvente	Combination	Max	1.986E-03	-1.583	-0.045	3.7489
5	0.92	Envolvente	Combination	Max	1.986E-03	-0.932	-0.045	3.7489
5	1.38	Envolvente	Combination	Max	1.986E-03	-0.282	-0.045	3.7489
5	1.84	Envolvente	Combination	Max	1.986E-03	0.716	-0.045	3.7489
5	2.3	Envolvente	Combination	Max	1.986E-03	1.8	-0.045	3.7489
5	2.76	Envolvente	Combination	Max	1.986E-03	2.884	-0.045	3.7489
5	3.22	Envolvente	Combination	Max	1.986E-03	3.968	-0.045	3.7489
5	3.68	Envolvente	Combination	Max	1.986E-03	5.052	-0.045	3.7489
5	0.	Envolvente	Combination	Min	1.200E-03	-3.771	-0.075	2.2507
5	0.46	Envolvente	Combination	Min	1.200E-03	-2.687	-0.075	2.2507
5	0.92	Envolvente	Combination	Min	1.200E-03	-1.603	-0.075	2.2507
5	1.38	Envolvente	Combination	Min	1.200E-03	-0.519	-0.075	2.2507
5	1.84	Envolvente	Combination	Min	1.200E-03	0.368	-0.075	2.2507
5	2.3	Envolvente	Combination	Min	1.200E-03	1.019	-0.075	2.2507
5	2.76	Envolvente	Combination	Min	1.200E-03	1.669	-0.075	2.2507
5	3.22	Envolvente	Combination	Min	1.200E-03	2.319	-0.075	2.2507
5	3.68	Envolvente	Combination	Min	1.200E-03	2.97	-0.075	2.2507
6	0.	COMB1	Combination		0.	9.666	9.513	9.246
6	0.06229	COMB1	Combination		0.	9.813	9.513	9.246
6	0.	COMB2	Combination		0.	10.069	8.361	9.3668
6	0.06229	COMB2	Combination		0.	10.216	8.361	9.3668
6	0.	COMB3	Combination		0.	13.636	9.542	9.2299
6	0.06229	COMB3	Combination		0.	13.783	9.542	9.2299
6	0.	COMB4	Combination		0.	11.095	8.273	9.3729
6	0.06229	COMB4	Combination		0.	11.242	8.273	9.3729
6	0.	COMB5	Combination		0.	13.771	9.158	9.2702
6	0.06229	COMB5	Combination		0.	13.917	9.158	9.2702

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
6	0.	COMB6	Combination		0.	10.204	7.978	9.4071
6	0.06229	COMB6	Combination		0.	10.35	7.978	9.4071
6	0.	COMB7	Combination		0.	8.477	4.881	5.6266
6	0.06229	COMB7	Combination		0.	8.565	4.881	5.6266
6	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	13.771	9.542	9.4071
6	0.06229	Envolvente	Combination	Max	0.	13.917	9.542	9.4071
6	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	8.477	4.881	5.6266
6	0.06229	Envolvente	Combination	Min	0.	8.565	4.881	5.6266
8	0.	COMB1	Combination		0.	-3.431	0.085	-0.3667
8	0.49429	COMB1	Combination		0.	-2.266	0.085	-0.3667
8	0.98857	COMB1	Combination		0.	-1.101	0.085	-0.3667
8	1.48286	COMB1	Combination		0.	0.063	0.085	-0.3667
8	1.97714	COMB1	Combination		0.	1.228	0.085	-0.3667
8	2.47143	COMB1	Combination		0.	2.393	0.085	-0.3667
8	2.96571	COMB1	Combination		0.	3.557	0.085	-0.3667
8	3.46	COMB1	Combination		0.	4.722	0.085	-0.3667
8	0.	COMB2	Combination		0.	-3.45	0.084	-0.3638
8	0.49429	COMB2	Combination		0.	-2.285	0.084	-0.3638
8	0.98857	COMB2	Combination		0.	-1.12	0.084	-0.3638
8	1.48286	COMB2	Combination		0.	0.044	0.084	-0.3638
8	1.97714	COMB2	Combination		0.	1.209	0.084	-0.3638
8	2.47143	COMB2	Combination		0.	2.374	0.084	-0.3638
8	2.96571	COMB2	Combination		0.	3.538	0.084	-0.3638
8	3.46	COMB2	Combination		0.	4.703	0.084	-0.3638
8	0.	COMB3	Combination		0.	-3.452	0.086	-0.3672
8	0.49429	COMB3	Combination		0.	-2.287	0.086	-0.3672
8	0.98857	COMB3	Combination		0.	-1.123	0.086	-0.3672
8	1.48286	COMB3	Combination		0.	0.042	0.086	-0.3672
8	1.97714	COMB3	Combination		0.	1.207	0.086	-0.3672
8	2.47143	COMB3	Combination		0.	2.372	0.086	-0.3672
8	2.96571	COMB3	Combination		0.	3.536	0.086	-0.3672
8	3.46	COMB3	Combination		0.	4.701	0.086	-0.3672
8	0.	COMB4	Combination		0.	-3.457	0.084	-0.3637
8	0.49429	COMB4	Combination		0.	-2.292	0.084	-0.3637
8	0.98857	COMB4	Combination		0.	-1.127	0.084	-0.3637
8	1.48286	COMB4	Combination		0.	0.037	0.084	-0.3637
8	1.97714	COMB4	Combination		0.	1.202	0.084	-0.3637
8	2.47143	COMB4	Combination		0.	2.367	0.084	-0.3637
8	2.96571	COMB4	Combination		0.	3.531	0.084	-0.3637
8	3.46	COMB4	Combination		0.	4.696	0.084	-0.3637
8	0.	COMB5	Combination		0.	-3.458	0.085	-0.3663

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
8	0.49429	COMB5	Combination		0.	-2.294	0.085	-0.3663
8	0.98857	COMB5	Combination		0.	-1.129	0.085	-0.3663
8	1.48286	COMB5	Combination		0.	0.036	0.085	-0.3663
8	1.97714	COMB5	Combination		0.	1.2	0.085	-0.3663
8	2.47143	COMB5	Combination		0.	2.365	0.085	-0.3663
8	2.96571	COMB5	Combination		0.	3.53	0.085	-0.3663
8	3.46	COMB5	Combination		0.	4.695	0.085	-0.3663
8	0.	COMB6	Combination		0.	-3.456	0.084	-0.3628
8	0.49429	COMB6	Combination		0.	-2.292	0.084	-0.3628
8	0.98857	COMB6	Combination		0.	-1.127	0.084	-0.3628
8	1.48286	COMB6	Combination		0.	0.038	0.084	-0.3628
8	1.97714	COMB6	Combination		0.	1.203	0.084	-0.3628
8	2.47143	COMB6	Combination		0.	2.367	0.084	-0.3628
8	2.96571	COMB6	Combination		0.	3.532	0.084	-0.3628
8	3.46	COMB6	Combination		0.	4.697	0.084	-0.3628
8	0.	COMB7	Combination		0.	-2.085	0.051	-0.2182
8	0.49429	COMB7	Combination		0.	-1.386	0.051	-0.2182
8	0.98857	COMB7	Combination		0.	-0.688	0.051	-0.2182
8	1.48286	COMB7	Combination		0.	0.011	0.051	-0.2182
8	1.97714	COMB7	Combination		0.	0.71	0.051	-0.2182
8	2.47143	COMB7	Combination		0.	1.409	0.051	-0.2182
8	2.96571	COMB7	Combination		0.	2.108	0.051	-0.2182
8	3.46	COMB7	Combination		0.	2.807	0.051	-0.2182
8	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-2.085	0.086	-0.2182
8	0.49429	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.386	0.086	-0.2182
8	0.98857	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.688	0.086	-0.2182
8	1.48286	Envolvente	Combination	Max	0.	0.063	0.086	-0.2182
8	1.97714	Envolvente	Combination	Max	0.	1.228	0.086	-0.2182
8	2.47143	Envolvente	Combination	Max	0.	2.393	0.086	-0.2182
8	2.96571	Envolvente	Combination	Max	0.	3.557	0.086	-0.2182
8	3.46	Envolvente	Combination	Max	0.	4.722	0.086	-0.2182
8	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-3.458	0.051	-0.3672
8	0.49429	Envolvente	Combination	Min	0.	-2.294	0.051	-0.3672
8	0.98857	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.129	0.051	-0.3672
8	1.48286	Envolvente	Combination	Min	0.	0.011	0.051	-0.3672
8	1.97714	Envolvente	Combination	Min	0.	0.71	0.051	-0.3672
8	2.47143	Envolvente	Combination	Min	0.	1.409	0.051	-0.3672
8	2.96571	Envolvente	Combination	Min	0.	2.108	0.051	-0.3672
8	3.46	Envolvente	Combination	Min	0.	2.807	0.051	-0.3672
10	0.	COMB1	Combination		0.	-2.155	0.136	-0.3335
10	0.42	COMB1	Combination		0.	-1.166	0.136	-0.3335

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
10	0.84	COMB1	Combination		0.	-0.176	0.136	-0.3335
10	1.26	COMB1	Combination		0.	0.813	0.136	-0.3335
10	1.68	COMB1	Combination		0.	1.803	0.136	-0.3335
10	2.1	COMB1	Combination		0.	2.793	0.136	-0.3335
10	0.	COMB2	Combination		0.	-2.012	0.122	-0.3077
10	0.42	COMB2	Combination		0.	-1.022	0.122	-0.3077
10	0.84	COMB2	Combination		0.	-0.033	0.122	-0.3077
10	1.26	COMB2	Combination		0.	0.957	0.122	-0.3077
10	1.68	COMB2	Combination		0.	1.947	0.122	-0.3077
10	2.1	COMB2	Combination		0.	2.936	0.122	-0.3077
10	0.	COMB3	Combination		0.	-2.072	0.137	-0.3349
10	0.42	COMB3	Combination		0.	-1.083	0.137	-0.3349
10	0.84	COMB3	Combination		0.	-0.093	0.137	-0.3349
10	1.26	COMB3	Combination		0.	0.897	0.137	-0.3349
10	1.68	COMB3	Combination		0.	1.886	0.137	-0.3349
10	2.1	COMB3	Combination		0.	2.876	0.137	-0.3349
10	0.	COMB4	Combination		0.	-1.979	0.121	-0.3059
10	0.42	COMB4	Combination		0.	-0.99	0.121	-0.3059
10	0.84	COMB4	Combination		0.	9.220E-05	0.121	-0.3059
10	1.26	COMB4	Combination		0.	0.99	0.121	-0.3059
10	1.68	COMB4	Combination		0.	1.979	0.121	-0.3059
10	2.1	COMB4	Combination		0.	2.969	0.121	-0.3059
10	0.	COMB5	Combination		0.	-2.024	0.132	-0.3263
10	0.42	COMB5	Combination		0.	-1.035	0.132	-0.3263
10	0.84	COMB5	Combination		0.	-0.045	0.132	-0.3263
10	1.26	COMB5	Combination		0.	0.944	0.132	-0.3263
10	1.68	COMB5	Combination		0.	1.934	0.132	-0.3263
10	2.1	COMB5	Combination		0.	2.924	0.132	-0.3263
10	0.	COMB6	Combination		0.	-1.964	0.117	-0.2991
10	0.42	COMB6	Combination		0.	-0.974	0.117	-0.2991
10	0.84	COMB6	Combination		0.	0.015	0.117	-0.2991
10	1.26	COMB6	Combination		0.	1.005	0.117	-0.2991
10	1.68	COMB6	Combination		0.	1.994	0.117	-0.2991
10	2.1	COMB6	Combination		0.	2.984	0.117	-0.2991
10	0.	COMB7	Combination		0.	-1.138	0.072	-0.182
10	0.42	COMB7	Combination		0.	-0.544	0.072	-0.182
10	0.84	COMB7	Combination		0.	0.049	0.072	-0.182
10	1.26	COMB7	Combination		0.	0.643	0.072	-0.182
10	1.68	COMB7	Combination		0.	1.237	0.072	-0.182
10	2.1	COMB7	Combination		0.	1.831	0.072	-0.182
10	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.138	0.137	-0.182

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
10	0.42	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.544	0.137	-0.182
10	0.84	Envolvente	Combination	Max	0.	0.049	0.137	-0.182
10	1.26	Envolvente	Combination	Max	0.	1.005	0.137	-0.182
10	1.68	Envolvente	Combination	Max	0.	1.994	0.137	-0.182
10	2.1	Envolvente	Combination	Max	0.	2.984	0.137	-0.182
10	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-2.155	0.072	-0.3349
10	0.42	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.166	0.072	-0.3349
10	0.84	Envolvente	Combination	Min	0.	-0.176	0.072	-0.3349
10	1.26	Envolvente	Combination	Min	0.	0.643	0.072	-0.3349
10	1.68	Envolvente	Combination	Min	0.	1.237	0.072	-0.3349
10	2.1	Envolvente	Combination	Min	0.	1.831	0.072	-0.3349
12	0.	COMB1	Combination		-0.034	12.621	-0.639	-1.514
12	0.21	COMB1	Combination		-0.034	13.116	-0.639	-1.514
12	0.	COMB2	Combination		-0.035	12.559	-0.652	-1.55
12	0.21	COMB2	Combination		-0.035	13.054	-0.652	-1.55
12	0.	COMB3	Combination		-0.034	12.68	-0.647	-1.5461
12	0.21	COMB3	Combination		-0.034	13.175	-0.647	-1.5461
12	0.	COMB4	Combination		-0.035	12.568	-0.655	-1.561
12	0.21	COMB4	Combination		-0.035	13.063	-0.655	-1.561
12	0.	COMB5	Combination		-0.034	12.659	-0.652	-1.5581
12	0.21	COMB5	Combination		-0.034	13.154	-0.652	-1.5581
12	0.	COMB6	Combination		-0.035	12.538	-0.656	-1.562
12	0.21	COMB6	Combination		-0.035	13.033	-0.656	-1.562
12	0.	COMB7	Combination		-0.021	7.562	-0.398	-0.954
12	0.21	COMB7	Combination		-0.021	7.859	-0.398	-0.954
12	0.	Envolvente	Combination	Max	-0.021	12.68	-0.398	-0.954
12	0.21	Envolvente	Combination	Max	-0.021	13.175	-0.398	-0.954
12	0.	Envolvente	Combination	Min	-0.035	7.562	-0.656	-1.562
12	0.21	Envolvente	Combination	Min	-0.035	7.859	-0.656	-1.562
13	0.	COMB1	Combination		0.564	-7.609	-0.036	-0.7624
13	0.48	COMB1	Combination		0.564	-6.478	-0.036	-0.7624
13	0.96	COMB1	Combination		0.564	-5.347	-0.036	-0.7624
13	1.44	COMB1	Combination		0.564	-4.216	-0.036	-0.7624
13	1.92	COMB1	Combination		0.564	-3.085	-0.036	-0.7624
13	2.4	COMB1	Combination		0.564	-1.954	-0.036	-0.7624
13	2.88	COMB1	Combination		0.564	-0.823	-0.036	-0.7624
13	3.36	COMB1	Combination		0.564	0.308	-0.036	-0.7624
13	3.84	COMB1	Combination		0.564	1.439	-0.036	-0.7624
13	4.32	COMB1	Combination		0.564	2.57	-0.036	-0.7624
13	4.8	COMB1	Combination		0.564	3.701	-0.036	-0.7624
13	5.28	COMB1	Combination		0.564	4.832	-0.036	-0.7624

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
13	5.76	COMB1	Combination		0.564	5.963	-0.036	-0.7624
13	6.24	COMB1	Combination		0.564	7.094	-0.036	-0.7624
13	6.72	COMB1	Combination		0.564	8.225	-0.036	-0.7624
13	7.2	COMB1	Combination		0.564	9.356	-0.036	-0.7624
13	0.	COMB2	Combination		0.577	-7.631	-0.037	-0.8604
13	0.48	COMB2	Combination		0.577	-6.5	-0.037	-0.8604
13	0.96	COMB2	Combination		0.577	-5.369	-0.037	-0.8604
13	1.44	COMB2	Combination		0.577	-4.237	-0.037	-0.8604
13	1.92	COMB2	Combination		0.577	-3.106	-0.037	-0.8604
13	2.4	COMB2	Combination		0.577	-1.975	-0.037	-0.8604
13	2.88	COMB2	Combination		0.577	-0.844	-0.037	-0.8604
13	3.36	COMB2	Combination		0.577	0.287	-0.037	-0.8604
13	3.84	COMB2	Combination		0.577	1.418	-0.037	-0.8604
13	4.32	COMB2	Combination		0.577	2.549	-0.037	-0.8604
13	4.8	COMB2	Combination		0.577	3.68	-0.037	-0.8604
13	5.28	COMB2	Combination		0.577	4.811	-0.037	-0.8604
13	5.76	COMB2	Combination		0.577	5.942	-0.037	-0.8604
13	6.24	COMB2	Combination		0.577	7.073	-0.037	-0.8604
13	6.72	COMB2	Combination		0.577	8.204	-0.037	-0.8604
13	7.2	COMB2	Combination		0.577	9.335	-0.037	-0.8604
13	0.	COMB3	Combination		0.572	-7.628	-0.036	-0.8009
13	0.48	COMB3	Combination		0.572	-6.497	-0.036	-0.8009
13	0.96	COMB3	Combination		0.572	-5.366	-0.036	-0.8009
13	1.44	COMB3	Combination		0.572	-4.235	-0.036	-0.8009
13	1.92	COMB3	Combination		0.572	-3.104	-0.036	-0.8009
13	2.4	COMB3	Combination		0.572	-1.973	-0.036	-0.8009
13	2.88	COMB3	Combination		0.572	-0.842	-0.036	-0.8009
13	3.36	COMB3	Combination		0.572	0.289	-0.036	-0.8009
13	3.84	COMB3	Combination		0.572	1.42	-0.036	-0.8009
13	4.32	COMB3	Combination		0.572	2.551	-0.036	-0.8009
13	4.8	COMB3	Combination		0.572	3.682	-0.036	-0.8009
13	5.28	COMB3	Combination		0.572	4.813	-0.036	-0.8009
13	5.76	COMB3	Combination		0.572	5.944	-0.036	-0.8009
13	6.24	COMB3	Combination		0.572	7.075	-0.036	-0.8009
13	6.72	COMB3	Combination		0.572	8.206	-0.036	-0.8009
13	7.2	COMB3	Combination		0.572	9.337	-0.036	-0.8009
13	0.	COMB4	Combination		0.58	-7.637	-0.037	-0.8782
13	0.48	COMB4	Combination		0.58	-6.506	-0.037	-0.8782
13	0.96	COMB4	Combination		0.58	-5.375	-0.037	-0.8782
13	1.44	COMB4	Combination		0.58	-4.244	-0.037	-0.8782
13	1.92	COMB4	Combination		0.58	-3.113	-0.037	-0.8782

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
13	2.4	COMB4	Combination		0.58	-1.982	-0.037	-0.8782
13	2.88	COMB4	Combination		0.58	-0.851	-0.037	-0.8782
13	3.36	COMB4	Combination		0.58	0.28	-0.037	-0.8782
13	3.84	COMB4	Combination		0.58	1.411	-0.037	-0.8782
13	4.32	COMB4	Combination		0.58	2.542	-0.037	-0.8782
13	4.8	COMB4	Combination		0.58	3.673	-0.037	-0.8782
13	5.28	COMB4	Combination		0.58	4.804	-0.037	-0.8782
13	5.76	COMB4	Combination		0.58	5.935	-0.037	-0.8782
13	6.24	COMB4	Combination		0.58	7.066	-0.037	-0.8782
13	6.72	COMB4	Combination		0.58	8.197	-0.037	-0.8782
13	7.2	COMB4	Combination		0.58	9.328	-0.037	-0.8782
13	0.	COMB5	Combination		0.577	-7.635	-0.036	-0.8335
13	0.48	COMB5	Combination		0.577	-6.504	-0.036	-0.8335
13	0.96	COMB5	Combination		0.577	-5.373	-0.036	-0.8335
13	1.44	COMB5	Combination		0.577	-4.242	-0.036	-0.8335
13	1.92	COMB5	Combination		0.577	-3.111	-0.036	-0.8335
13	2.4	COMB5	Combination		0.577	-1.98	-0.036	-0.8335
13	2.88	COMB5	Combination		0.577	-0.849	-0.036	-0.8335
13	3.36	COMB5	Combination		0.577	0.282	-0.036	-0.8335
13	3.84	COMB5	Combination		0.577	1.413	-0.036	-0.8335
13	4.32	COMB5	Combination		0.577	2.544	-0.036	-0.8335
13	4.8	COMB5	Combination		0.577	3.675	-0.036	-0.8335
13	5.28	COMB5	Combination		0.577	4.806	-0.036	-0.8335
13	5.76	COMB5	Combination		0.577	5.937	-0.036	-0.8335
13	6.24	COMB5	Combination		0.577	7.068	-0.036	-0.8335
13	6.72	COMB5	Combination		0.577	8.199	-0.036	-0.8335
13	7.2	COMB5	Combination		0.577	9.33	-0.036	-0.8335
13	0.	COMB6	Combination		0.581	-7.638	-0.037	-0.8931
13	0.48	COMB6	Combination		0.581	-6.507	-0.037	-0.8931
13	0.96	COMB6	Combination		0.581	-5.376	-0.037	-0.8931
13	1.44	COMB6	Combination		0.581	-4.245	-0.037	-0.8931
13	1.92	COMB6	Combination		0.581	-3.114	-0.037	-0.8931
13	2.4	COMB6	Combination		0.581	-1.983	-0.037	-0.8931
13	2.88	COMB6	Combination		0.581	-0.852	-0.037	-0.8931
13	3.36	COMB6	Combination		0.581	0.28	-0.037	-0.8931
13	3.84	COMB6	Combination		0.581	1.411	-0.037	-0.8931
13	4.32	COMB6	Combination		0.581	2.542	-0.037	-0.8931
13	4.8	COMB6	Combination		0.581	3.673	-0.037	-0.8931
13	5.28	COMB6	Combination		0.581	4.804	-0.037	-0.8931
13	5.76	COMB6	Combination		0.581	5.935	-0.037	-0.8931
13	6.24	COMB6	Combination		0.581	7.066	-0.037	-0.8931

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
13	6.72	COMB6	Combination		0.581	8.197	-0.037	-0.8931
13	7.2	COMB6	Combination		0.581	9.328	-0.037	-0.8931
13	0.	COMB7	Combination		0.353	-4.592	-0.022	-0.5524
13	0.48	COMB7	Combination		0.353	-3.914	-0.022	-0.5524
13	0.96	COMB7	Combination		0.353	-3.235	-0.022	-0.5524
13	1.44	COMB7	Combination		0.353	-2.557	-0.022	-0.5524
13	1.92	COMB7	Combination		0.353	-1.878	-0.022	-0.5524
13	2.4	COMB7	Combination		0.353	-1.199	-0.022	-0.5524
13	2.88	COMB7	Combination		0.353	-0.521	-0.022	-0.5524
13	3.36	COMB7	Combination		0.353	0.158	-0.022	-0.5524
13	3.84	COMB7	Combination		0.353	0.837	-0.022	-0.5524
13	4.32	COMB7	Combination		0.353	1.515	-0.022	-0.5524
13	4.8	COMB7	Combination		0.353	2.194	-0.022	-0.5524
13	5.28	COMB7	Combination		0.353	2.872	-0.022	-0.5524
13	5.76	COMB7	Combination		0.353	3.551	-0.022	-0.5524
13	6.24	COMB7	Combination		0.353	4.23	-0.022	-0.5524
13	6.72	COMB7	Combination		0.353	4.908	-0.022	-0.5524
13	7.2	COMB7	Combination		0.353	5.587	-0.022	-0.5524
13	0.	Envolvente	Combination	Max	0.581	-4.592	-0.022	-0.5524
13	0.48	Envolvente	Combination	Max	0.581	-3.914	-0.022	-0.5524
13	0.96	Envolvente	Combination	Max	0.581	-3.235	-0.022	-0.5524
13	1.44	Envolvente	Combination	Max	0.581	-2.557	-0.022	-0.5524
13	1.92	Envolvente	Combination	Max	0.581	-1.878	-0.022	-0.5524
13	2.4	Envolvente	Combination	Max	0.581	-1.199	-0.022	-0.5524
13	2.88	Envolvente	Combination	Max	0.581	-0.521	-0.022	-0.5524
13	3.36	Envolvente	Combination	Max	0.581	0.308	-0.022	-0.5524
13	3.84	Envolvente	Combination	Max	0.581	1.439	-0.022	-0.5524
13	4.32	Envolvente	Combination	Max	0.581	2.57	-0.022	-0.5524
13	4.8	Envolvente	Combination	Max	0.581	3.701	-0.022	-0.5524
13	5.28	Envolvente	Combination	Max	0.581	4.832	-0.022	-0.5524
13	5.76	Envolvente	Combination	Max	0.581	5.963	-0.022	-0.5524
13	6.24	Envolvente	Combination	Max	0.581	7.094	-0.022	-0.5524
13	6.72	Envolvente	Combination	Max	0.581	8.225	-0.022	-0.5524
13	7.2	Envolvente	Combination	Max	0.581	9.356	-0.022	-0.5524
13	0.	Envolvente	Combination	Min	0.353	-7.638	-0.037	-0.8931
13	0.48	Envolvente	Combination	Min	0.353	-6.507	-0.037	-0.8931
13	0.96	Envolvente	Combination	Min	0.353	-5.376	-0.037	-0.8931
13	1.44	Envolvente	Combination	Min	0.353	-4.245	-0.037	-0.8931
13	1.92	Envolvente	Combination	Min	0.353	-3.114	-0.037	-0.8931
13	2.4	Envolvente	Combination	Min	0.353	-1.983	-0.037	-0.8931
13	2.88	Envolvente	Combination	Min	0.353	-0.852	-0.037	-0.8931

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
13	3.36	Envolvente	Combination	Min	0.353	0.158	-0.037	-0.8931
13	3.84	Envolvente	Combination	Min	0.353	0.837	-0.037	-0.8931
13	4.32	Envolvente	Combination	Min	0.353	1.515	-0.037	-0.8931
13	4.8	Envolvente	Combination	Min	0.353	2.194	-0.037	-0.8931
13	5.28	Envolvente	Combination	Min	0.353	2.872	-0.037	-0.8931
13	5.76	Envolvente	Combination	Min	0.353	3.551	-0.037	-0.8931
13	6.24	Envolvente	Combination	Min	0.353	4.23	-0.037	-0.8931
13	6.72	Envolvente	Combination	Min	0.353	4.908	-0.037	-0.8931
13	7.2	Envolvente	Combination	Min	0.353	5.587	-0.037	-0.8931
16	0.	COMB1	Combination		0.	-4.29	0.429	4.6745
16	0.45	COMB1	Combination		0.	-3.23	0.429	4.6745
16	0.9	COMB1	Combination		0.	-2.17	0.429	4.6745
16	1.35	COMB1	Combination		0.	-1.109	0.429	4.6745
16	1.8	COMB1	Combination		0.	-0.049	0.429	4.6745
16	2.25	COMB1	Combination		0.	1.011	0.429	4.6745
16	2.7	COMB1	Combination		0.	2.072	0.429	4.6745
16	3.15	COMB1	Combination		0.	3.132	0.429	4.6745
16	3.6	COMB1	Combination		0.	4.192	0.429	4.6745
16	0.	COMB2	Combination		0.	-3.962	0.591	5.6777
16	0.45	COMB2	Combination		0.	-2.901	0.591	5.6777
16	0.9	COMB2	Combination		0.	-1.841	0.591	5.6777
16	1.35	COMB2	Combination		0.	-0.781	0.591	5.6777
16	1.8	COMB2	Combination		0.	0.28	0.591	5.6777
16	2.25	COMB2	Combination		0.	1.34	0.591	5.6777
16	2.7	COMB2	Combination		0.	2.4	0.591	5.6777
16	3.15	COMB2	Combination		0.	3.461	0.591	5.6777
16	3.6	COMB2	Combination		0.	4.521	0.591	5.6777
16	0.	COMB3	Combination		0.	-4.117	0.434	4.71
16	0.45	COMB3	Combination		0.	-3.057	0.434	4.71
16	0.9	COMB3	Combination		0.	-1.997	0.434	4.71
16	1.35	COMB3	Combination		0.	-0.936	0.434	4.71
16	1.8	COMB3	Combination		0.	0.124	0.434	4.71
16	2.25	COMB3	Combination		0.	1.184	0.434	4.71
16	2.7	COMB3	Combination		0.	2.245	0.434	4.71
16	3.15	COMB3	Combination		0.	3.305	0.434	4.71
16	3.6	COMB3	Combination		0.	4.365	0.434	4.71
16	0.	COMB4	Combination		0.	-3.891	0.606	5.7702
16	0.45	COMB4	Combination		0.	-2.831	0.606	5.7702
16	0.9	COMB4	Combination		0.	-1.77	0.606	5.7702
16	1.35	COMB4	Combination		0.	-0.71	0.606	5.7702
16	1.8	COMB4	Combination		0.	0.35	0.606	5.7702

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
16	2.25	COMB4	Combination		0.	1.411	0.606	5.7702
16	2.7	COMB4	Combination		0.	2.471	0.606	5.7702
16	3.15	COMB4	Combination		0.	3.531	0.606	5.7702
16	3.6	COMB4	Combination		0.	4.592	0.606	5.7702
16	0.	COMB5	Combination		0.	-4.008	0.488	5.0444
16	0.45	COMB5	Combination		0.	-2.948	0.488	5.0444
16	0.9	COMB5	Combination		0.	-1.887	0.488	5.0444
16	1.35	COMB5	Combination		0.	-0.827	0.488	5.0444
16	1.8	COMB5	Combination		0.	0.233	0.488	5.0444
16	2.25	COMB5	Combination		0.	1.294	0.488	5.0444
16	2.7	COMB5	Combination		0.	2.354	0.488	5.0444
16	3.15	COMB5	Combination		0.	3.414	0.488	5.0444
16	3.6	COMB5	Combination		0.	4.475	0.488	5.0444
16	0.	COMB6	Combination		0.	-3.852	0.645	6.0121
16	0.45	COMB6	Combination		0.	-2.792	0.645	6.0121
16	0.9	COMB6	Combination		0.	-1.731	0.645	6.0121
16	1.35	COMB6	Combination		0.	-0.671	0.645	6.0121
16	1.8	COMB6	Combination		0.	0.389	0.645	6.0121
16	2.25	COMB6	Combination		0.	1.45	0.645	6.0121
16	2.7	COMB6	Combination		0.	2.51	0.645	6.0121
16	3.15	COMB6	Combination		0.	3.57	0.645	6.0121
16	3.6	COMB6	Combination		0.	4.631	0.645	6.0121
16	0.	COMB7	Combination		0.	-2.229	0.379	3.5617
16	0.45	COMB7	Combination		0.	-1.593	0.379	3.5617
16	0.9	COMB7	Combination		0.	-0.957	0.379	3.5617
16	1.35	COMB7	Combination		0.	-0.321	0.379	3.5617
16	1.8	COMB7	Combination		0.	0.315	0.379	3.5617
16	2.25	COMB7	Combination		0.	0.952	0.379	3.5617
16	2.7	COMB7	Combination		0.	1.588	0.379	3.5617
16	3.15	COMB7	Combination		0.	2.224	0.379	3.5617
16	3.6	COMB7	Combination		0.	2.86	0.379	3.5617
16	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-2.229	0.645	6.0121
16	0.45	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.593	0.645	6.0121
16	0.9	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.957	0.645	6.0121
16	1.35	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.321	0.645	6.0121
16	1.8	Envolvente	Combination	Max	0.	0.389	0.645	6.0121
16	2.25	Envolvente	Combination	Max	0.	1.45	0.645	6.0121
16	2.7	Envolvente	Combination	Max	0.	2.51	0.645	6.0121
16	3.15	Envolvente	Combination	Max	0.	3.57	0.645	6.0121
16	3.6	Envolvente	Combination	Max	0.	4.631	0.645	6.0121
16	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-4.29	0.379	3.5617

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
16	0.45	Envolvente	Combination	Min	0.	-3.23	0.379	3.5617
16	0.9	Envolvente	Combination	Min	0.	-2.17	0.379	3.5617
16	1.35	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.109	0.379	3.5617
16	1.8	Envolvente	Combination	Min	0.	-0.049	0.379	3.5617
16	2.25	Envolvente	Combination	Min	0.	0.952	0.379	3.5617
16	2.7	Envolvente	Combination	Min	0.	1.588	0.379	3.5617
16	3.15	Envolvente	Combination	Min	0.	2.224	0.379	3.5617
16	3.6	Envolvente	Combination	Min	0.	2.86	0.379	3.5617
19	0.	COMB1	Combination		0.	-1.618	-0.076	2.0519
19	0.46	COMB1	Combination		0.	-0.534	-0.076	2.0519
19	0.92	COMB1	Combination		0.	0.55	-0.076	2.0519
19	1.38	COMB1	Combination		0.	1.634	-0.076	2.0519
19	1.84	COMB1	Combination		0.	2.718	-0.076	2.0519
19	2.3	COMB1	Combination		0.	3.802	-0.076	2.0519
19	2.76	COMB1	Combination		0.	4.886	-0.076	2.0519
19	3.22	COMB1	Combination		0.	5.969	-0.076	2.0519
19	3.68	COMB1	Combination		0.	7.053	-0.076	2.0519
19	0.	COMB2	Combination		0.	-1.416	-0.068	2.0116
19	0.46	COMB2	Combination		0.	-0.332	-0.068	2.0116
19	0.92	COMB2	Combination		0.	0.752	-0.068	2.0116
19	1.38	COMB2	Combination		0.	1.836	-0.068	2.0116
19	1.84	COMB2	Combination		0.	2.92	-0.068	2.0116
19	2.3	COMB2	Combination		0.	4.004	-0.068	2.0116
19	2.76	COMB2	Combination		0.	5.087	-0.068	2.0116
19	3.22	COMB2	Combination		0.	6.171	-0.068	2.0116
19	3.68	COMB2	Combination		0.	7.255	-0.068	2.0116
19	0.	COMB3	Combination		0.	-0.993	-0.078	2.1338
19	0.46	COMB3	Combination		0.	0.091	-0.078	2.1338
19	0.92	COMB3	Combination		0.	1.175	-0.078	2.1338
19	1.38	COMB3	Combination		0.	2.259	-0.078	2.1338
19	1.84	COMB3	Combination		0.	3.343	-0.078	2.1338
19	2.3	COMB3	Combination		0.	4.427	-0.078	2.1338
19	2.76	COMB3	Combination		0.	5.511	-0.078	2.1338
19	3.22	COMB3	Combination		0.	6.594	-0.078	2.1338
19	3.68	COMB3	Combination		0.	7.678	-0.078	2.1338
19	0.	COMB4	Combination		0.	-1.243	-0.068	2.0287
19	0.46	COMB4	Combination		0.	-0.159	-0.068	2.0287
19	0.92	COMB4	Combination		0.	0.925	-0.068	2.0287
19	1.38	COMB4	Combination		0.	2.009	-0.068	2.0287
19	1.84	COMB4	Combination		0.	3.093	-0.068	2.0287
19	2.3	COMB4	Combination		0.	4.177	-0.068	2.0287

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
19	2.76	COMB4	Combination		0.	5.261	-0.068	2.0287
19	3.22	COMB4	Combination		0.	6.344	-0.068	2.0287
19	3.68	COMB4	Combination		0.	7.428	-0.068	2.0287
19	0.	COMB5	Combination		0.	-0.926	-0.076	2.1203
19	0.46	COMB5	Combination		0.	0.158	-0.076	2.1203
19	0.92	COMB5	Combination		0.	1.242	-0.076	2.1203
19	1.38	COMB5	Combination		0.	2.326	-0.076	2.1203
19	1.84	COMB5	Combination		0.	3.41	-0.076	2.1203
19	2.3	COMB5	Combination		0.	4.494	-0.076	2.1203
19	2.76	COMB5	Combination		0.	5.578	-0.076	2.1203
19	3.22	COMB5	Combination		0.	6.662	-0.076	2.1203
19	3.68	COMB5	Combination		0.	7.746	-0.076	2.1203
19	0.	COMB6	Combination		0.	-1.349	-0.066	1.9981
19	0.46	COMB6	Combination		0.	-0.265	-0.066	1.9981
19	0.92	COMB6	Combination		0.	0.819	-0.066	1.9981
19	1.38	COMB6	Combination		0.	1.903	-0.066	1.9981
19	1.84	COMB6	Combination		0.	2.987	-0.066	1.9981
19	2.3	COMB6	Combination		0.	4.071	-0.066	1.9981
19	2.76	COMB6	Combination		0.	5.155	-0.066	1.9981
19	3.22	COMB6	Combination		0.	6.239	-0.066	1.9981
19	3.68	COMB6	Combination		0.	7.323	-0.066	1.9981
19	0.	COMB7	Combination		0.	-0.448	-0.041	1.2507
19	0.46	COMB7	Combination		0.	0.203	-0.041	1.2507
19	0.92	COMB7	Combination		0.	0.853	-0.041	1.2507
19	1.38	COMB7	Combination		0.	1.503	-0.041	1.2507
19	1.84	COMB7	Combination		0.	2.154	-0.041	1.2507
19	2.3	COMB7	Combination		0.	2.804	-0.041	1.2507
19	2.76	COMB7	Combination		0.	3.454	-0.041	1.2507
19	3.22	COMB7	Combination		0.	4.105	-0.041	1.2507
19	3.68	COMB7	Combination		0.	4.755	-0.041	1.2507
19	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.448	-0.041	2.1338
19	0.46	Envolvente	Combination	Max	0.	0.203	-0.041	2.1338
19	0.92	Envolvente	Combination	Max	0.	1.242	-0.041	2.1338
19	1.38	Envolvente	Combination	Max	0.	2.326	-0.041	2.1338
19	1.84	Envolvente	Combination	Max	0.	3.41	-0.041	2.1338
19	2.3	Envolvente	Combination	Max	0.	4.494	-0.041	2.1338
19	2.76	Envolvente	Combination	Max	0.	5.578	-0.041	2.1338
19	3.22	Envolvente	Combination	Max	0.	6.662	-0.041	2.1338
19	3.68	Envolvente	Combination	Max	0.	7.746	-0.041	2.1338
19	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.618	-0.078	1.2507
19	0.46	Envolvente	Combination	Min	0.	-0.534	-0.078	1.2507

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
19	0.92	Envolvente	Combination	Min	0.	0.55	-0.078	1.2507
19	1.38	Envolvente	Combination	Min	0.	1.503	-0.078	1.2507
19	1.84	Envolvente	Combination	Min	0.	2.154	-0.078	1.2507
19	2.3	Envolvente	Combination	Min	0.	2.804	-0.078	1.2507
19	2.76	Envolvente	Combination	Min	0.	3.454	-0.078	1.2507
19	3.22	Envolvente	Combination	Min	0.	4.105	-0.078	1.2507
19	3.68	Envolvente	Combination	Min	0.	4.755	-0.078	1.2507
20	0.	COMB1	Combination		0.	-4.766	1.189	6.0828
20	0.45125	COMB1	Combination		0.	-3.703	1.189	6.0828
20	0.9025	COMB1	Combination		0.	-2.64	1.189	6.0828
20	1.35375	COMB1	Combination		0.	-1.576	1.189	6.0828
20	1.805	COMB1	Combination		0.	-0.513	1.189	6.0828
20	2.25625	COMB1	Combination		0.	0.55	1.189	6.0828
20	2.7075	COMB1	Combination		0.	1.613	1.189	6.0828
20	3.15875	COMB1	Combination		0.	2.677	1.189	6.0828
20	3.61	COMB1	Combination		0.	3.74	1.189	6.0828
20	0.	COMB2	Combination		0.	-4.706	1.565	7.5876
20	0.45125	COMB2	Combination		0.	-3.643	1.565	7.5876
20	0.9025	COMB2	Combination		0.	-2.579	1.565	7.5876
20	1.35375	COMB2	Combination		0.	-1.516	1.565	7.5876
20	1.805	COMB2	Combination		0.	-0.453	1.565	7.5876
20	2.25625	COMB2	Combination		0.	0.61	1.565	7.5876
20	2.7075	COMB2	Combination		0.	1.674	1.565	7.5876
20	3.15875	COMB2	Combination		0.	2.737	1.565	7.5876
20	3.61	COMB2	Combination		0.	3.8	1.565	7.5876
20	0.	COMB3	Combination		0.	-4.438	1.204	6.1372
20	0.45125	COMB3	Combination		0.	-3.375	1.204	6.1372
20	0.9025	COMB3	Combination		0.	-2.312	1.204	6.1372
20	1.35375	COMB3	Combination		0.	-1.248	1.204	6.1372
20	1.805	COMB3	Combination		0.	-0.185	1.204	6.1372
20	2.25625	COMB3	Combination		0.	0.878	1.204	6.1372
20	2.7075	COMB3	Combination		0.	1.941	1.204	6.1372
20	3.15875	COMB3	Combination		0.	3.005	1.204	6.1372
20	3.61	COMB3	Combination		0.	4.068	1.204	6.1372
20	0.	COMB4	Combination		0.	-4.619	1.6	7.7266
20	0.45125	COMB4	Combination		0.	-3.556	1.6	7.7266
20	0.9025	COMB4	Combination		0.	-2.492	1.6	7.7266
20	1.35375	COMB4	Combination		0.	-1.429	1.6	7.7266
20	1.805	COMB4	Combination		0.	-0.366	1.6	7.7266
20	2.25625	COMB4	Combination		0.	0.697	1.6	7.7266
20	2.7075	COMB4	Combination		0.	1.761	1.6	7.7266

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
20	3.15875	COMB4	Combination		0.	2.824	1.6	7.7266
20	3.61	COMB4	Combination		0.	3.887	1.6	7.7266
20	0.	COMB5	Combination		0.	-4.418	1.33	6.6388
20	0.45125	COMB5	Combination		0.	-3.355	1.33	6.6388
20	0.9025	COMB5	Combination		0.	-2.292	1.33	6.6388
20	1.35375	COMB5	Combination		0.	-1.228	1.33	6.6388
20	1.805	COMB5	Combination		0.	-0.165	1.33	6.6388
20	2.25625	COMB5	Combination		0.	0.898	1.33	6.6388
20	2.7075	COMB5	Combination		0.	1.961	1.33	6.6388
20	3.15875	COMB5	Combination		0.	3.025	1.33	6.6388
20	3.61	COMB5	Combination		0.	4.088	1.33	6.6388
20	0.	COMB6	Combination		0.	-4.686	1.691	8.0893
20	0.45125	COMB6	Combination		0.	-3.623	1.691	8.0893
20	0.9025	COMB6	Combination		0.	-2.559	1.691	8.0893
20	1.35375	COMB6	Combination		0.	-1.496	1.691	8.0893
20	1.805	COMB6	Combination		0.	-0.433	1.691	8.0893
20	2.25625	COMB6	Combination		0.	0.631	1.691	8.0893
20	2.7075	COMB6	Combination		0.	1.694	1.691	8.0893
20	3.15875	COMB6	Combination		0.	2.757	1.691	8.0893
20	3.61	COMB6	Combination		0.	3.82	1.691	8.0893
20	0.	COMB7	Combination		0.	-2.619	0.999	4.7859
20	0.45125	COMB7	Combination		0.	-1.981	0.999	4.7859
20	0.9025	COMB7	Combination		0.	-1.343	0.999	4.7859
20	1.35375	COMB7	Combination		0.	-0.705	0.999	4.7859
20	1.805	COMB7	Combination		0.	-0.067	0.999	4.7859
20	2.25625	COMB7	Combination		0.	0.571	0.999	4.7859
20	2.7075	COMB7	Combination		0.	1.209	0.999	4.7859
20	3.15875	COMB7	Combination		0.	1.847	0.999	4.7859
20	3.61	COMB7	Combination		0.	2.485	0.999	4.7859
20	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-2.619	1.691	8.0893
20	0.45125	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.981	1.691	8.0893
20	0.9025	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.343	1.691	8.0893
20	1.35375	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.705	1.691	8.0893
20	1.805	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.067	1.691	8.0893
20	2.25625	Envolvente	Combination	Max	0.	0.898	1.691	8.0893
20	2.7075	Envolvente	Combination	Max	0.	1.961	1.691	8.0893
20	3.15875	Envolvente	Combination	Max	0.	3.025	1.691	8.0893
20	3.61	Envolvente	Combination	Max	0.	4.088	1.691	8.0893
20	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-4.766	0.999	4.7859
20	0.45125	Envolvente	Combination	Min	0.	-3.703	0.999	4.7859
20	0.9025	Envolvente	Combination	Min	0.	-2.64	0.999	4.7859

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
20	1.35375	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.576	0.999	4.7859
20	1.805	Envolvente	Combination	Min	0.	-0.513	0.999	4.7859
20	2.25625	Envolvente	Combination	Min	0.	0.55	0.999	4.7859
20	2.7075	Envolvente	Combination	Min	0.	1.209	0.999	4.7859
20	3.15875	Envolvente	Combination	Min	0.	1.847	0.999	4.7859
20	3.61	Envolvente	Combination	Min	0.	2.485	0.999	4.7859
21	0.	COMB1	Combination		0.	-4.036	-0.236	1.0501
21	0.45	COMB1	Combination		0.	-2.976	-0.236	1.0501
21	0.9	COMB1	Combination		0.	-1.915	-0.236	1.0501
21	1.35	COMB1	Combination		0.	-0.855	-0.236	1.0501
21	1.8	COMB1	Combination		0.	0.206	-0.236	1.0501
21	2.25	COMB1	Combination		0.	1.266	-0.236	1.0501
21	2.7	COMB1	Combination		0.	2.326	-0.236	1.0501
21	3.15	COMB1	Combination		0.	3.387	-0.236	1.0501
21	3.6	COMB1	Combination		0.	4.447	-0.236	1.0501
21	0.	COMB2	Combination		0.	-4.027	-0.311	0.9868
21	0.45	COMB2	Combination		0.	-2.967	-0.311	0.9868
21	0.9	COMB2	Combination		0.	-1.907	-0.311	0.9868
21	1.35	COMB2	Combination		0.	-0.846	-0.311	0.9868
21	1.8	COMB2	Combination		0.	0.214	-0.311	0.9868
21	2.25	COMB2	Combination		0.	1.274	-0.311	0.9868
21	2.7	COMB2	Combination		0.	2.335	-0.311	0.9868
21	3.15	COMB2	Combination		0.	3.395	-0.311	0.9868
21	3.6	COMB2	Combination		0.	4.455	-0.311	0.9868
21	0.	COMB3	Combination		0.	-4.076	-0.239	1.0446
21	0.45	COMB3	Combination		0.	-3.016	-0.239	1.0446
21	0.9	COMB3	Combination		0.	-1.956	-0.239	1.0446
21	1.35	COMB3	Combination		0.	-0.895	-0.239	1.0446
21	1.8	COMB3	Combination		0.	0.165	-0.239	1.0446
21	2.25	COMB3	Combination		0.	1.225	-0.239	1.0446
21	2.7	COMB3	Combination		0.	2.286	-0.239	1.0446
21	3.15	COMB3	Combination		0.	3.346	-0.239	1.0446
21	3.6	COMB3	Combination		0.	4.406	-0.239	1.0446
21	0.	COMB4	Combination		0.	-4.037	-0.319	0.9802
21	0.45	COMB4	Combination		0.	-2.976	-0.319	0.9802
21	0.9	COMB4	Combination		0.	-1.916	-0.319	0.9802
21	1.35	COMB4	Combination		0.	-0.856	-0.319	0.9802
21	1.8	COMB4	Combination		0.	0.205	-0.319	0.9802
21	2.25	COMB4	Combination		0.	1.265	-0.319	0.9802
21	2.7	COMB4	Combination		0.	2.325	-0.319	0.9802
21	3.15	COMB4	Combination		0.	3.386	-0.319	0.9802

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
21	3.6	COMB4	Combination		0.	4.446	-0.319	0.9802
21	0.	COMB5	Combination		0.	-4.073	-0.264	1.0235
21	0.45	COMB5	Combination		0.	-3.013	-0.264	1.0235
21	0.9	COMB5	Combination		0.	-1.953	-0.264	1.0235
21	1.35	COMB5	Combination		0.	-0.892	-0.264	1.0235
21	1.8	COMB5	Combination		0.	0.168	-0.264	1.0235
21	2.25	COMB5	Combination		0.	1.228	-0.264	1.0235
21	2.7	COMB5	Combination		0.	2.289	-0.264	1.0235
21	3.15	COMB5	Combination		0.	3.349	-0.264	1.0235
21	3.6	COMB5	Combination		0.	4.409	-0.264	1.0235
21	0.	COMB6	Combination		0.	-4.025	-0.337	0.9657
21	0.45	COMB6	Combination		0.	-2.964	-0.337	0.9657
21	0.9	COMB6	Combination		0.	-1.904	-0.337	0.9657
21	1.35	COMB6	Combination		0.	-0.844	-0.337	0.9657
21	1.8	COMB6	Combination		0.	0.217	-0.337	0.9657
21	2.25	COMB6	Combination		0.	1.277	-0.337	0.9657
21	2.7	COMB6	Combination		0.	2.337	-0.337	0.9657
21	3.15	COMB6	Combination		0.	3.398	-0.337	0.9657
21	3.6	COMB6	Combination		0.	4.458	-0.337	0.9657
21	0.	COMB7	Combination		0.	-2.44	-0.199	0.5803
21	0.45	COMB7	Combination		0.	-1.803	-0.199	0.5803
21	0.9	COMB7	Combination		0.	-1.167	-0.199	0.5803
21	1.35	COMB7	Combination		0.	-0.531	-0.199	0.5803
21	1.8	COMB7	Combination		0.	0.105	-0.199	0.5803
21	2.25	COMB7	Combination		0.	0.741	-0.199	0.5803
21	2.7	COMB7	Combination		0.	1.378	-0.199	0.5803
21	3.15	COMB7	Combination		0.	2.014	-0.199	0.5803
21	3.6	COMB7	Combination		0.	2.65	-0.199	0.5803
21	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-2.44	-0.199	1.0501
21	0.45	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.803	-0.199	1.0501
21	0.9	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.167	-0.199	1.0501
21	1.35	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.531	-0.199	1.0501
21	1.8	Envolvente	Combination	Max	0.	0.217	-0.199	1.0501
21	2.25	Envolvente	Combination	Max	0.	1.277	-0.199	1.0501
21	2.7	Envolvente	Combination	Max	0.	2.337	-0.199	1.0501
21	3.15	Envolvente	Combination	Max	0.	3.398	-0.199	1.0501
21	3.6	Envolvente	Combination	Max	0.	4.458	-0.199	1.0501
21	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-4.076	-0.337	0.5803
21	0.45	Envolvente	Combination	Min	0.	-3.016	-0.337	0.5803
21	0.9	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.956	-0.337	0.5803
21	1.35	Envolvente	Combination	Min	0.	-0.895	-0.337	0.5803

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
21	1.8	Envolvente	Combination	Min	0.	0.105	-0.337	0.5803
21	2.25	Envolvente	Combination	Min	0.	0.741	-0.337	0.5803
21	2.7	Envolvente	Combination	Min	0.	1.378	-0.337	0.5803
21	3.15	Envolvente	Combination	Min	0.	2.014	-0.337	0.5803
21	3.6	Envolvente	Combination	Min	0.	2.65	-0.337	0.5803
24	0.	COMB1	Combination		0.	-3.518	-0.135	2.0398
24	0.4575	COMB1	Combination		0.	-2.44	-0.135	2.0398
24	0.915	COMB1	Combination		0.	-1.362	-0.135	2.0398
24	1.3725	COMB1	Combination		0.	-0.284	-0.135	2.0398
24	1.83	COMB1	Combination		0.	0.794	-0.135	2.0398
24	2.2875	COMB1	Combination		0.	1.872	-0.135	2.0398
24	2.745	COMB1	Combination		0.	2.95	-0.135	2.0398
24	3.2025	COMB1	Combination		0.	4.028	-0.135	2.0398
24	3.66	COMB1	Combination		0.	5.106	-0.135	2.0398
24	0.	COMB2	Combination		0.	-2.994	-0.122	2.352
24	0.4575	COMB2	Combination		0.	-1.916	-0.122	2.352
24	0.915	COMB2	Combination		0.	-0.838	-0.122	2.352
24	1.3725	COMB2	Combination		0.	0.24	-0.122	2.352
24	1.83	COMB2	Combination		0.	1.318	-0.122	2.352
24	2.2875	COMB2	Combination		0.	2.396	-0.122	2.352
24	2.745	COMB2	Combination		0.	3.474	-0.122	2.352
24	3.2025	COMB2	Combination		0.	4.552	-0.122	2.352
24	3.66	COMB2	Combination		0.	5.63	-0.122	2.352
24	0.	COMB3	Combination		0.	-3.067	-0.134	2.0501
24	0.4575	COMB3	Combination		0.	-1.989	-0.134	2.0501
24	0.915	COMB3	Combination		0.	-0.911	-0.134	2.0501
24	1.3725	COMB3	Combination		0.	0.167	-0.134	2.0501
24	1.83	COMB3	Combination		0.	1.245	-0.134	2.0501
24	2.2875	COMB3	Combination		0.	2.323	-0.134	2.0501
24	2.745	COMB3	Combination		0.	3.401	-0.134	2.0501
24	3.2025	COMB3	Combination		0.	4.479	-0.134	2.0501
24	3.66	COMB3	Combination		0.	5.557	-0.134	2.0501
24	0.	COMB4	Combination		0.	-2.837	-0.121	2.3806
24	0.4575	COMB4	Combination		0.	-1.759	-0.121	2.3806
24	0.915	COMB4	Combination		0.	-0.681	-0.121	2.3806
24	1.3725	COMB4	Combination		0.	0.397	-0.121	2.3806
24	1.83	COMB4	Combination		0.	1.475	-0.121	2.3806
24	2.2875	COMB4	Combination		0.	2.553	-0.121	2.3806
24	2.745	COMB4	Combination		0.	3.631	-0.121	2.3806
24	3.2025	COMB4	Combination		0.	4.709	-0.121	2.3806
24	3.66	COMB4	Combination		0.	5.787	-0.121	2.3806

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
24	0.	COMB5	Combination		0.	-2.892	-0.13	2.1541
24	0.4575	COMB5	Combination		0.	-1.814	-0.13	2.1541
24	0.915	COMB5	Combination		0.	-0.736	-0.13	2.1541
24	1.3725	COMB5	Combination		0.	0.342	-0.13	2.1541
24	1.83	COMB5	Combination		0.	1.42	-0.13	2.1541
24	2.2875	COMB5	Combination		0.	2.498	-0.13	2.1541
24	2.745	COMB5	Combination		0.	3.576	-0.13	2.1541
24	3.2025	COMB5	Combination		0.	4.654	-0.13	2.1541
24	3.66	COMB5	Combination		0.	5.732	-0.13	2.1541
24	0.	COMB6	Combination		0.	-2.819	-0.118	2.456
24	0.4575	COMB6	Combination		0.	-1.741	-0.118	2.456
24	0.915	COMB6	Combination		0.	-0.663	-0.118	2.456
24	1.3725	COMB6	Combination		0.	0.415	-0.118	2.456
24	1.83	COMB6	Combination		0.	1.493	-0.118	2.456
24	2.2875	COMB6	Combination		0.	2.571	-0.118	2.456
24	2.745	COMB6	Combination		0.	3.649	-0.118	2.456
24	3.2025	COMB6	Combination		0.	4.727	-0.118	2.456
24	3.66	COMB6	Combination		0.	5.805	-0.118	2.456
24	0.	COMB7	Combination		0.	-1.456	-0.071	1.459
24	0.4575	COMB7	Combination		0.	-0.809	-0.071	1.459
24	0.915	COMB7	Combination		0.	-0.162	-0.071	1.459
24	1.3725	COMB7	Combination		0.	0.484	-0.071	1.459
24	1.83	COMB7	Combination		0.	1.131	-0.071	1.459
24	2.2875	COMB7	Combination		0.	1.778	-0.071	1.459
24	2.745	COMB7	Combination		0.	2.425	-0.071	1.459
24	3.2025	COMB7	Combination		0.	3.072	-0.071	1.459
24	3.66	COMB7	Combination		0.	3.718	-0.071	1.459
24	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.456	-0.071	2.456
24	0.4575	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.809	-0.071	2.456
24	0.915	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.162	-0.071	2.456
24	1.3725	Envolvente	Combination	Max	0.	0.484	-0.071	2.456
24	1.83	Envolvente	Combination	Max	0.	1.493	-0.071	2.456
24	2.2875	Envolvente	Combination	Max	0.	2.571	-0.071	2.456
24	2.745	Envolvente	Combination	Max	0.	3.649	-0.071	2.456
24	3.2025	Envolvente	Combination	Max	0.	4.727	-0.071	2.456
24	3.66	Envolvente	Combination	Max	0.	5.805	-0.071	2.456
24	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-3.518	-0.135	1.459
24	0.4575	Envolvente	Combination	Min	0.	-2.44	-0.135	1.459
24	0.915	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.362	-0.135	1.459
24	1.3725	Envolvente	Combination	Min	0.	-0.284	-0.135	1.459
24	1.83	Envolvente	Combination	Min	0.	0.794	-0.135	1.459

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
24	2.2875	Envolvente	Combination	Min	0.	1.778	-0.135	1.459
24	2.745	Envolvente	Combination	Min	0.	2.425	-0.135	1.459
24	3.2025	Envolvente	Combination	Min	0.	3.072	-0.135	1.459
24	3.66	Envolvente	Combination	Min	0.	3.718	-0.135	1.459
26	0.	COMB1	Combination		0.	-5.728	-0.374	-3.8103
26	0.4225	COMB1	Combination		0.	-4.732	-0.374	-3.8103
26	0.845	COMB1	Combination		0.	-3.737	-0.374	-3.8103
26	1.2675	COMB1	Combination		0.	-2.741	-0.374	-3.8103
26	1.69	COMB1	Combination		0.	-1.746	-0.374	-3.8103
26	0.	COMB2	Combination		0.	-6.732	-0.413	-3.4754
26	0.4225	COMB2	Combination		0.	-5.737	-0.413	-3.4754
26	0.845	COMB2	Combination		0.	-4.741	-0.413	-3.4754
26	1.2675	COMB2	Combination		0.	-3.746	-0.413	-3.4754
26	1.69	COMB2	Combination		0.	-2.75	-0.413	-3.4754
26	0.	COMB3	Combination		0.	-7.545	-0.374	-3.7964
26	0.4225	COMB3	Combination		0.	-6.549	-0.374	-3.7964
26	0.845	COMB3	Combination		0.	-5.553	-0.374	-3.7964
26	1.2675	COMB3	Combination		0.	-4.558	-0.374	-3.7964
26	1.69	COMB3	Combination		0.	-3.562	-0.374	-3.7964
26	0.	COMB4	Combination		0.	-7.27	-0.416	-3.4441
26	0.4225	COMB4	Combination		0.	-6.275	-0.416	-3.4441
26	0.845	COMB4	Combination		0.	-5.279	-0.416	-3.4441
26	1.2675	COMB4	Combination		0.	-4.284	-0.416	-3.4441
26	1.69	COMB4	Combination		0.	-3.288	-0.416	-3.4441
26	0.	COMB5	Combination		0.	-7.879	-0.387	-3.6848
26	0.4225	COMB5	Combination		0.	-6.884	-0.387	-3.6848
26	0.845	COMB5	Combination		0.	-5.888	-0.387	-3.6848
26	1.2675	COMB5	Combination		0.	-4.893	-0.387	-3.6848
26	1.69	COMB5	Combination		0.	-3.897	-0.387	-3.6848
26	0.	COMB6	Combination		0.	-7.067	-0.426	-3.3638
26	0.4225	COMB6	Combination		0.	-6.072	-0.426	-3.3638
26	0.845	COMB6	Combination		0.	-5.076	-0.426	-3.3638
26	1.2675	COMB6	Combination		0.	-4.081	-0.426	-3.3638
26	1.69	COMB6	Combination		0.	-3.085	-0.426	-3.3638
26	0.	COMB7	Combination		0.	-5.263	-0.253	-2.0323
26	0.4225	COMB7	Combination		0.	-4.666	-0.253	-2.0323
26	0.845	COMB7	Combination		0.	-4.069	-0.253	-2.0323
26	1.2675	COMB7	Combination		0.	-3.471	-0.253	-2.0323
26	1.69	COMB7	Combination		0.	-2.874	-0.253	-2.0323
26	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-5.263	-0.253	-2.0323
26	0.4225	Envolvente	Combination	Max	0.	-4.666	-0.253	-2.0323

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
26	0.845	Envolvente	Combination	Max	0.	-3.737	-0.253	-2.0323
26	1.2675	Envolvente	Combination	Max	0.	-2.741	-0.253	-2.0323
26	1.69	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.746	-0.253	-2.0323
26	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-7.879	-0.426	-3.8103
26	0.4225	Envolvente	Combination	Min	0.	-6.884	-0.426	-3.8103
26	0.845	Envolvente	Combination	Min	0.	-5.888	-0.426	-3.8103
26	1.2675	Envolvente	Combination	Min	0.	-4.893	-0.426	-3.8103
26	1.69	Envolvente	Combination	Min	0.	-3.897	-0.426	-3.8103
27	0.	COMB1	Combination		0.	-4.788	0.073	-2.5034
27	0.485	COMB1	Combination		0.	-3.645	0.073	-2.5034
27	0.97	COMB1	Combination		0.	-2.503	0.073	-2.5034
27	1.455	COMB1	Combination		0.	-1.36	0.073	-2.5034
27	1.94	COMB1	Combination		0.	-0.217	0.073	-2.5034
27	2.425	COMB1	Combination		0.	0.926	0.073	-2.5034
27	2.91	COMB1	Combination		0.	2.069	0.073	-2.5034
27	3.395	COMB1	Combination		0.	3.211	0.073	-2.5034
27	3.88	COMB1	Combination		0.	4.354	0.073	-2.5034
27	0.	COMB2	Combination		0.	-4.763	0.092	-2.5001
27	0.485	COMB2	Combination		0.	-3.62	0.092	-2.5001
27	0.97	COMB2	Combination		0.	-2.478	0.092	-2.5001
27	1.455	COMB2	Combination		0.	-1.335	0.092	-2.5001
27	1.94	COMB2	Combination		0.	-0.192	0.092	-2.5001
27	2.425	COMB2	Combination		0.	0.951	0.092	-2.5001
27	2.91	COMB2	Combination		0.	2.094	0.092	-2.5001
27	3.395	COMB2	Combination		0.	3.236	0.092	-2.5001
27	3.88	COMB2	Combination		0.	4.379	0.092	-2.5001
27	0.	COMB3	Combination		0.	-4.941	0.075	-2.5093
27	0.485	COMB3	Combination		0.	-3.798	0.075	-2.5093
27	0.97	COMB3	Combination		0.	-2.655	0.075	-2.5093
27	1.455	COMB3	Combination		0.	-1.512	0.075	-2.5093
27	1.94	COMB3	Combination		0.	-0.37	0.075	-2.5093
27	2.425	COMB3	Combination		0.	0.773	0.075	-2.5093
27	2.91	COMB3	Combination		0.	1.916	0.075	-2.5093
27	3.395	COMB3	Combination		0.	3.059	0.075	-2.5093
27	3.88	COMB3	Combination		0.	4.202	0.075	-2.5093
27	0.	COMB4	Combination		0.	-4.799	0.095	-2.5013
27	0.485	COMB4	Combination		0.	-3.657	0.095	-2.5013
27	0.97	COMB4	Combination		0.	-2.514	0.095	-2.5013
27	1.455	COMB4	Combination		0.	-1.371	0.095	-2.5013
27	1.94	COMB4	Combination		0.	-0.228	0.095	-2.5013
27	2.425	COMB4	Combination		0.	0.915	0.095	-2.5013

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
27	2.91	COMB4	Combination		0.	2.058	0.095	-2.5013
27	3.395	COMB4	Combination		0.	3.2	0.095	-2.5013
27	3.88	COMB4	Combination		0.	4.343	0.095	-2.5013
27	0.	COMB5	Combination		0.	-4.932	0.082	-2.5082
27	0.485	COMB5	Combination		0.	-3.79	0.082	-2.5082
27	0.97	COMB5	Combination		0.	-2.647	0.082	-2.5082
27	1.455	COMB5	Combination		0.	-1.504	0.082	-2.5082
27	1.94	COMB5	Combination		0.	-0.361	0.082	-2.5082
27	2.425	COMB5	Combination		0.	0.782	0.082	-2.5082
27	2.91	COMB5	Combination		0.	1.924	0.082	-2.5082
27	3.395	COMB5	Combination		0.	3.067	0.082	-2.5082
27	3.88	COMB5	Combination		0.	4.21	0.082	-2.5082
27	0.	COMB6	Combination		0.	-4.755	0.099	-2.4991
27	0.485	COMB6	Combination		0.	-3.612	0.099	-2.4991
27	0.97	COMB6	Combination		0.	-2.469	0.099	-2.4991
27	1.455	COMB6	Combination		0.	-1.327	0.099	-2.4991
27	1.94	COMB6	Combination		0.	-0.184	0.099	-2.4991
27	2.425	COMB6	Combination		0.	0.959	0.099	-2.4991
27	2.91	COMB6	Combination		0.	2.102	0.099	-2.4991
27	3.395	COMB6	Combination		0.	3.245	0.099	-2.4991
27	3.88	COMB6	Combination		0.	4.388	0.099	-2.4991
27	0.	COMB7	Combination		0.	-2.946	0.059	-1.5032
27	0.485	COMB7	Combination		0.	-2.26	0.059	-1.5032
27	0.97	COMB7	Combination		0.	-1.575	0.059	-1.5032
27	1.455	COMB7	Combination		0.	-0.889	0.059	-1.5032
27	1.94	COMB7	Combination		0.	-0.203	0.059	-1.5032
27	2.425	COMB7	Combination		0.	0.482	0.059	-1.5032
27	2.91	COMB7	Combination		0.	1.168	0.059	-1.5032
27	3.395	COMB7	Combination		0.	1.854	0.059	-1.5032
27	3.88	COMB7	Combination		0.	2.539	0.059	-1.5032
27	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-2.946	0.099	-1.5032
27	0.485	Envolvente	Combination	Max	0.	-2.26	0.099	-1.5032
27	0.97	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.575	0.099	-1.5032
27	1.455	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.889	0.099	-1.5032
27	1.94	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.184	0.099	-1.5032
27	2.425	Envolvente	Combination	Max	0.	0.959	0.099	-1.5032
27	2.91	Envolvente	Combination	Max	0.	2.102	0.099	-1.5032
27	3.395	Envolvente	Combination	Max	0.	3.245	0.099	-1.5032
27	3.88	Envolvente	Combination	Max	0.	4.388	0.099	-1.5032
27	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-4.941	0.059	-2.5093
27	0.485	Envolvente	Combination	Min	0.	-3.798	0.059	-2.5093

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
27	0.97	Envolvente	Combination	Min	0.	-2.655	0.059	-2.5093
27	1.455	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.512	0.059	-2.5093
27	1.94	Envolvente	Combination	Min	0.	-0.37	0.059	-2.5093
27	2.425	Envolvente	Combination	Min	0.	0.482	0.059	-2.5093
27	2.91	Envolvente	Combination	Min	0.	1.168	0.059	-2.5093
27	3.395	Envolvente	Combination	Min	0.	1.854	0.059	-2.5093
27	3.88	Envolvente	Combination	Min	0.	2.539	0.059	-2.5093
29	0.	COMB1	Combination		0.	-8.547	-0.052	0.9078
29	0.49933	COMB1	Combination		0.	-7.37	-0.052	0.9078
29	0.99867	COMB1	Combination		0.	-6.193	-0.052	0.9078
29	1.498	COMB1	Combination		0.	-5.017	-0.052	0.9078
29	1.99733	COMB1	Combination		0.	-3.84	-0.052	0.9078
29	2.49667	COMB1	Combination		0.	-2.664	-0.052	0.9078
29	2.996	COMB1	Combination		0.	-1.487	-0.052	0.9078
29	3.49533	COMB1	Combination		0.	-0.31	-0.052	0.9078
29	3.99467	COMB1	Combination		0.	0.866	-0.052	0.9078
29	4.494	COMB1	Combination		0.	2.043	-0.052	0.9078
29	4.99333	COMB1	Combination		0.	3.219	-0.052	0.9078
29	5.49267	COMB1	Combination		0.	4.396	-0.052	0.9078
29	5.992	COMB1	Combination		0.	5.572	-0.052	0.9078
29	6.49133	COMB1	Combination		0.	6.749	-0.052	0.9078
29	6.99067	COMB1	Combination		0.	7.926	-0.052	0.9078
29	7.49	COMB1	Combination		0.	9.102	-0.052	0.9078
29	0.	COMB2	Combination		0.	-8.485	-0.059	0.9062
29	0.49933	COMB2	Combination		0.	-7.308	-0.059	0.9062
29	0.99867	COMB2	Combination		0.	-6.131	-0.059	0.9062
29	1.498	COMB2	Combination		0.	-4.955	-0.059	0.9062
29	1.99733	COMB2	Combination		0.	-3.778	-0.059	0.9062
29	2.49667	COMB2	Combination		0.	-2.602	-0.059	0.9062
29	2.996	COMB2	Combination		0.	-1.425	-0.059	0.9062
29	3.49533	COMB2	Combination		0.	-0.248	-0.059	0.9062
29	3.99467	COMB2	Combination		0.	0.928	-0.059	0.9062
29	4.494	COMB2	Combination		0.	2.105	-0.059	0.9062
29	4.99333	COMB2	Combination		0.	3.281	-0.059	0.9062
29	5.49267	COMB2	Combination		0.	4.458	-0.059	0.9062
29	5.992	COMB2	Combination		0.	5.634	-0.059	0.9062
29	6.49133	COMB2	Combination		0.	6.811	-0.059	0.9062
29	6.99067	COMB2	Combination		0.	7.988	-0.059	0.9062
29	7.49	COMB2	Combination		0.	9.164	-0.059	0.9062
29	0.	COMB3	Combination		0.	-8.899	-0.053	0.9328
29	0.49933	COMB3	Combination		0.	-7.723	-0.053	0.9328

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
29	0.99867	COMB3	Combination		0.	-6.546	-0.053	0.9328
29	1.498	COMB3	Combination		0.	-5.37	-0.053	0.9328
29	1.99733	COMB3	Combination		0.	-4.193	-0.053	0.9328
29	2.49667	COMB3	Combination		0.	-3.016	-0.053	0.9328
29	2.996	COMB3	Combination		0.	-1.84	-0.053	0.9328
29	3.49533	COMB3	Combination		0.	-0.663	-0.053	0.9328
29	3.99467	COMB3	Combination		0.	0.513	-0.053	0.9328
29	4.494	COMB3	Combination		0.	1.69	-0.053	0.9328
29	4.99333	COMB3	Combination		0.	2.866	-0.053	0.9328
29	5.49267	COMB3	Combination		0.	4.043	-0.053	0.9328
29	5.992	COMB3	Combination		0.	5.22	-0.053	0.9328
29	6.49133	COMB3	Combination		0.	6.396	-0.053	0.9328
29	6.99067	COMB3	Combination		0.	7.573	-0.053	0.9328
29	7.49	COMB3	Combination		0.	8.749	-0.053	0.9328
29	0.	COMB4	Combination		0.	-8.568	-0.06	0.9123
29	0.49933	COMB4	Combination		0.	-7.391	-0.06	0.9123
29	0.99867	COMB4	Combination		0.	-6.214	-0.06	0.9123
29	1.498	COMB4	Combination		0.	-5.038	-0.06	0.9123
29	1.99733	COMB4	Combination		0.	-3.861	-0.06	0.9123
29	2.49667	COMB4	Combination		0.	-2.685	-0.06	0.9123
29	2.996	COMB4	Combination		0.	-1.508	-0.06	0.9123
29	3.49533	COMB4	Combination		0.	-0.332	-0.06	0.9123
29	3.99467	COMB4	Combination		0.	0.845	-0.06	0.9123
29	4.494	COMB4	Combination		0.	2.022	-0.06	0.9123
29	4.99333	COMB4	Combination		0.	3.198	-0.06	0.9123
29	5.49267	COMB4	Combination		0.	4.375	-0.06	0.9123
29	5.992	COMB4	Combination		0.	5.551	-0.06	0.9123
29	6.49133	COMB4	Combination		0.	6.728	-0.06	0.9123
29	6.99067	COMB4	Combination		0.	7.905	-0.06	0.9123
29	7.49	COMB4	Combination		0.	9.081	-0.06	0.9123
29	0.	COMB5	Combination		0.	-8.879	-0.056	0.9323
29	0.49933	COMB5	Combination		0.	-7.702	-0.056	0.9323
29	0.99867	COMB5	Combination		0.	-6.526	-0.056	0.9323
29	1.498	COMB5	Combination		0.	-5.349	-0.056	0.9323
29	1.99733	COMB5	Combination		0.	-4.172	-0.056	0.9323
29	2.49667	COMB5	Combination		0.	-2.996	-0.056	0.9323
29	2.996	COMB5	Combination		0.	-1.819	-0.056	0.9323
29	3.49533	COMB5	Combination		0.	-0.643	-0.056	0.9323
29	3.99467	COMB5	Combination		0.	0.534	-0.056	0.9323
29	4.494	COMB5	Combination		0.	1.711	-0.056	0.9323
29	4.99333	COMB5	Combination		0.	2.887	-0.056	0.9323

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
29	5.49267	COMB5	Combination		0.	4.064	-0.056	0.9323
29	5.992	COMB5	Combination		0.	5.24	-0.056	0.9323
29	6.49133	COMB5	Combination		0.	6.417	-0.056	0.9323
29	6.99067	COMB5	Combination		0.	7.593	-0.056	0.9323
29	7.49	COMB5	Combination		0.	8.77	-0.056	0.9323
29	0.	COMB6	Combination		0.	-8.464	-0.061	0.9057
29	0.49933	COMB6	Combination		0.	-7.287	-0.061	0.9057
29	0.99867	COMB6	Combination		0.	-6.111	-0.061	0.9057
29	1.498	COMB6	Combination		0.	-4.934	-0.061	0.9057
29	1.99733	COMB6	Combination		0.	-3.758	-0.061	0.9057
29	2.49667	COMB6	Combination		0.	-2.581	-0.061	0.9057
29	2.996	COMB6	Combination		0.	-1.404	-0.061	0.9057
29	3.49533	COMB6	Combination		0.	-0.228	-0.061	0.9057
29	3.99467	COMB6	Combination		0.	0.949	-0.061	0.9057
29	4.494	COMB6	Combination		0.	2.125	-0.061	0.9057
29	4.99333	COMB6	Combination		0.	3.302	-0.061	0.9057
29	5.49267	COMB6	Combination		0.	4.479	-0.061	0.9057
29	5.992	COMB6	Combination		0.	5.655	-0.061	0.9057
29	6.49133	COMB6	Combination		0.	6.832	-0.061	0.9057
29	6.99067	COMB6	Combination		0.	8.008	-0.061	0.9057
29	7.49	COMB6	Combination		0.	9.185	-0.061	0.9057
29	0.	COMB7	Combination		0.	-5.294	-0.037	0.5585
29	0.49933	COMB7	Combination		0.	-4.588	-0.037	0.5585
29	0.99867	COMB7	Combination		0.	-3.882	-0.037	0.5585
29	1.498	COMB7	Combination		0.	-3.176	-0.037	0.5585
29	1.99733	COMB7	Combination		0.	-2.47	-0.037	0.5585
29	2.49667	COMB7	Combination		0.	-1.764	-0.037	0.5585
29	2.996	COMB7	Combination		0.	-1.058	-0.037	0.5585
29	3.49533	COMB7	Combination		0.	-0.353	-0.037	0.5585
29	3.99467	COMB7	Combination		0.	0.353	-0.037	0.5585
29	4.494	COMB7	Combination		0.	1.059	-0.037	0.5585
29	4.99333	COMB7	Combination		0.	1.765	-0.037	0.5585
29	5.49267	COMB7	Combination		0.	2.471	-0.037	0.5585
29	5.992	COMB7	Combination		0.	3.177	-0.037	0.5585
29	6.49133	COMB7	Combination		0.	3.883	-0.037	0.5585
29	6.99067	COMB7	Combination		0.	4.589	-0.037	0.5585
29	7.49	COMB7	Combination		0.	5.295	-0.037	0.5585
29	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	-5.294	-0.037	0.9328
29	0.49933	Envolvente	Combination	Max	0.	-4.588	-0.037	0.9328
29	0.99867	Envolvente	Combination	Max	0.	-3.882	-0.037	0.9328
29	1.498	Envolvente	Combination	Max	0.	-3.176	-0.037	0.9328

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

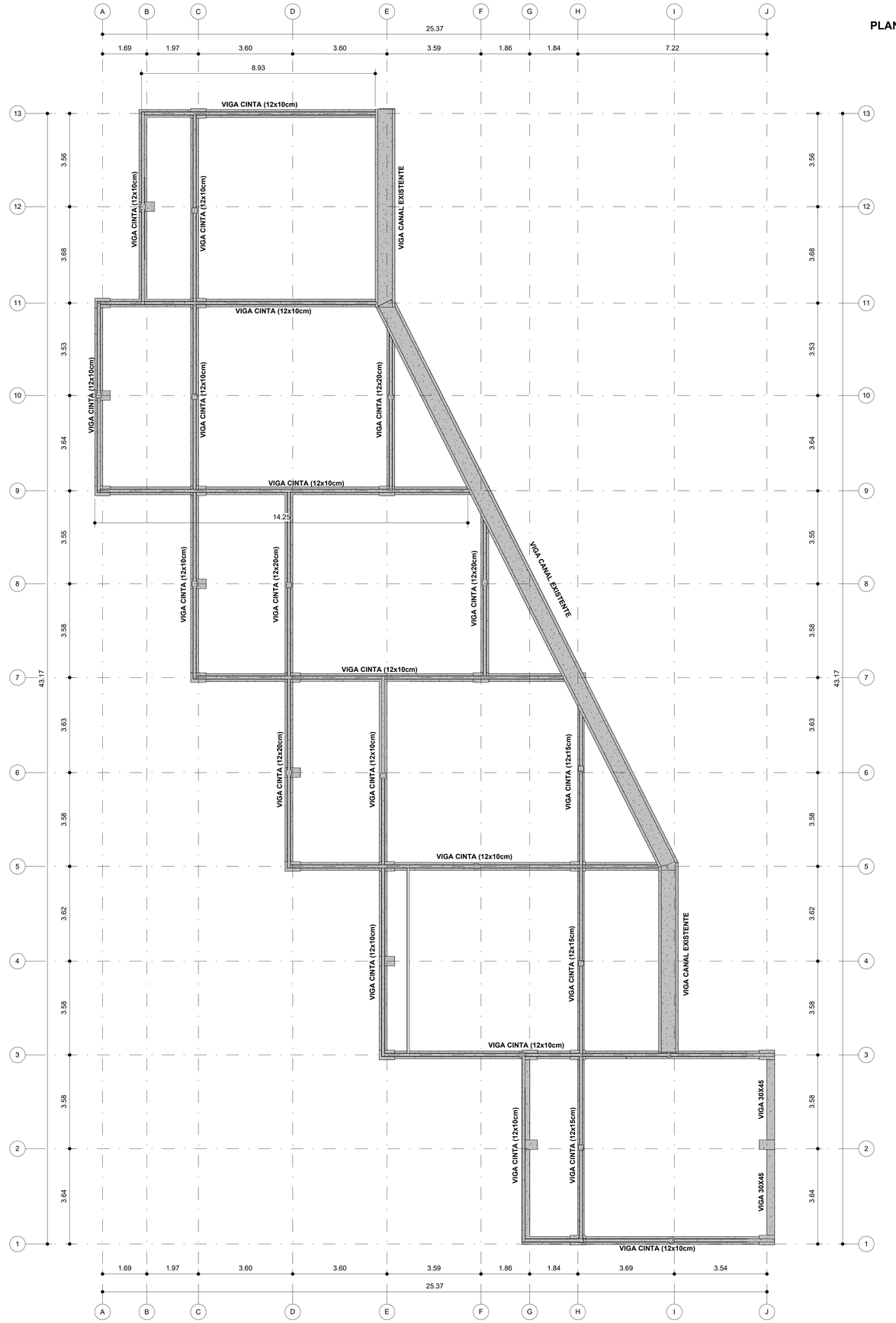
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
29	1.99733	Envolvente	Combination	Max	0.	-2.47	-0.037	0.9328
29	2.49667	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.764	-0.037	0.9328
29	2.996	Envolvente	Combination	Max	0.	-1.058	-0.037	0.9328
29	3.49533	Envolvente	Combination	Max	0.	-0.228	-0.037	0.9328
29	3.99467	Envolvente	Combination	Max	0.	0.949	-0.037	0.9328
29	4.494	Envolvente	Combination	Max	0.	2.125	-0.037	0.9328
29	4.99333	Envolvente	Combination	Max	0.	3.302	-0.037	0.9328
29	5.49267	Envolvente	Combination	Max	0.	4.479	-0.037	0.9328
29	5.992	Envolvente	Combination	Max	0.	5.655	-0.037	0.9328
29	6.49133	Envolvente	Combination	Max	0.	6.832	-0.037	0.9328
29	6.99067	Envolvente	Combination	Max	0.	8.008	-0.037	0.9328
29	7.49	Envolvente	Combination	Max	0.	9.185	-0.037	0.9328
29	0.	Envolvente	Combination	Min	0.	-8.899	-0.061	0.5585
29	0.49933	Envolvente	Combination	Min	0.	-7.723	-0.061	0.5585
29	0.99867	Envolvente	Combination	Min	0.	-6.546	-0.061	0.5585
29	1.498	Envolvente	Combination	Min	0.	-5.37	-0.061	0.5585
29	1.99733	Envolvente	Combination	Min	0.	-4.193	-0.061	0.5585
29	2.49667	Envolvente	Combination	Min	0.	-3.016	-0.061	0.5585
29	2.996	Envolvente	Combination	Min	0.	-1.84	-0.061	0.5585
29	3.49533	Envolvente	Combination	Min	0.	-0.663	-0.061	0.5585
29	3.99467	Envolvente	Combination	Min	0.	0.353	-0.061	0.5585
29	4.494	Envolvente	Combination	Min	0.	1.059	-0.061	0.5585
29	4.99333	Envolvente	Combination	Min	0.	1.765	-0.061	0.5585
29	5.49267	Envolvente	Combination	Min	0.	2.471	-0.061	0.5585
29	5.992	Envolvente	Combination	Min	0.	3.177	-0.061	0.5585
29	6.49133	Envolvente	Combination	Min	0.	3.883	-0.061	0.5585
29	6.99067	Envolvente	Combination	Min	0.	4.589	-0.061	0.5585
29	7.49	Envolvente	Combination	Min	0.	5.295	-0.061	0.5585
31	0.	COMB1	Combination		0.	4.137	0.064	0.5611
31	0.4925	COMB1	Combination		0.	5.297	0.064	0.5611
31	0.985	COMB1	Combination		0.	6.458	0.064	0.5611
31	1.4775	COMB1	Combination		0.	7.618	0.064	0.5611
31	1.97	COMB1	Combination		0.	8.779	0.064	0.5611
31	0.	COMB2	Combination		0.	4.224	0.072	0.3884
31	0.4925	COMB2	Combination		0.	5.384	0.072	0.3884
31	0.985	COMB2	Combination		0.	6.545	0.072	0.3884
31	1.4775	COMB2	Combination		0.	7.705	0.072	0.3884
31	1.97	COMB2	Combination		0.	8.866	0.072	0.3884
31	0.	COMB3	Combination		0.	4.864	0.066	0.5644
31	0.4925	COMB3	Combination		0.	6.025	0.066	0.5644
31	0.985	COMB3	Combination		0.	7.185	0.066	0.5644

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T
	m				KN	KN	KN	KN-m
31	1.4775	COMB3	Combination		0.	8.346	0.066	0.5644
31	1.97	COMB3	Combination		0.	9.506	0.066	0.5644
31	0.	COMB4	Combination		0.	4.413	0.073	0.3749
31	0.4925	COMB4	Combination		0.	5.574	0.073	0.3749
31	0.985	COMB4	Combination		0.	6.734	0.073	0.3749
31	1.4775	COMB4	Combination		0.	7.895	0.073	0.3749
31	1.97	COMB4	Combination		0.	9.055	0.073	0.3749
31	0.	COMB5	Combination		0.	4.893	0.068	0.5069
31	0.4925	COMB5	Combination		0.	6.054	0.068	0.5069
31	0.985	COMB5	Combination		0.	7.214	0.068	0.5069
31	1.4775	COMB5	Combination		0.	8.375	0.068	0.5069
31	1.97	COMB5	Combination		0.	9.535	0.068	0.5069
31	0.	COMB6	Combination		0.	4.253	0.075	0.3309
31	0.4925	COMB6	Combination		0.	5.413	0.075	0.3309
31	0.985	COMB6	Combination		0.	6.574	0.075	0.3309
31	1.4775	COMB6	Combination		0.	7.734	0.075	0.3309
31	1.97	COMB6	Combination		0.	8.895	0.075	0.3309
31	0.	COMB7	Combination		0.	2.982	0.045	0.2121
31	0.4925	COMB7	Combination		0.	3.679	0.045	0.2121
31	0.985	COMB7	Combination		0.	4.375	0.045	0.2121
31	1.4775	COMB7	Combination		0.	5.071	0.045	0.2121
31	1.97	COMB7	Combination		0.	5.768	0.045	0.2121
31	0.	Envolvente	Combination	Max	0.	4.893	0.075	0.5644
31	0.4925	Envolvente	Combination	Max	0.	6.054	0.075	0.5644
31	0.985	Envolvente	Combination	Max	0.	7.214	0.075	0.5644
31	1.4775	Envolvente	Combination	Max	0.	8.375	0.075	0.5644
31	1.97	Envolvente	Combination	Max	0.	9.535	0.075	0.5644

PLANTA ESTRUCTURAL DE ELEMENTOS DE CUBIERTA EXISTENTES

1 : 75



INDESAM
CONSULTING GROUP S.A.S.

DEPARTAMENTO DE META
MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

ADECUACIONES Y MANTENIMIENTOS AL PALACIO DE JUSTICIA DE VILLAVICENCIO

LOCALIZACION DEL PROYECTO

VILLAVICENCIO

Villavicencio - Meta

Nº	MODIFICACIONES

PARAMETROS DE DISEÑO

CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA: DES

SISTEMA ESTRUCTURAL: ELEMENTOS NO ESTRUCTURAL

FACTOR I= 1.25

CARGA DE ACABADOS: 3.0 kN/M2

GRADO DE DESEMPEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (ENE): SUPERIOR

PARAMETROS SISIMICOS:

TIPO DE PERFIL DE SUELO: D

Aa: 0.35 Av:0.30

R: 3.0

MATERIALES:

MODULO DE ELASTICIDAD Ec: 17872.045 MPa

ACERO DE REFUERZO:
fy=420 MPa (PDR-60) PARA Ø >= 3/8" (#3)
fy=240 MPa (A-37) PARA Ø <= 1/4" (#2)

MODULO DE ELASTICIDAD Es: 200.000 MPa

ACERO ESTRUCTURAL:

PLATINAS DE ANCLAJE: ASTM A36
PERNOS DE ANCLAJE: ASTM A-325
PERFILES C: ASTM A-1011 GR 50

PROPIETARIO:

RAMA JUDICIAL DEL PODER PUBLICO
CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA
DIRECCIÓN SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL DE VILLAVICENCIO

CONTIENE:

- PLANTA ESTRUCTURAL DE VIGAS EXISTENTES

Ingeniero Calculista:

Ing. LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
M.P. 25202 - 198466 CND

VERSIÓN No:	REPRESENTACIÓN GRAFICA:
01	**ARQ. NICOLÁS LONDOÑO**
ESCALA: **INDICADAS**	FECHA: **OCTUBRE DE 2024**

PL 1/3

ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA									
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT. ELEMENTOS	ML	ML TOTAL	M2	M2 TOTAL	PESO (KG/ML)	PESO (KG/M2)	TOTAL (KG)
1	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	7	6.97	48.79			7.81		381.05
2	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	9	7.08	63.72			7.81		497.65
3	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	8	7.09	56.72			7.81		442.98
4	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	1	6.2	6.2			7.81		48.42
5	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	1	3.85	3.85			7.81		30.07
6	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	1	1.48	1.48			7.81		11.56
7	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	8	7.01	56.08			7.81		437.98
8	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	1	6.12	6.12			7.81		47.80
9	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	1	3.75	3.75			7.81		29.29
10	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	1	1.37	1.37			7.81		10.70
11	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	9	7.05	63.45			7.81		495.54
12	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	1	3.72	3.72			7.81		29.05
13	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	1	1.35	1.35			7.81		10.54
14	CORREAS C, COLMENA 220X80X2.5mm	8	7.12	56.96			7.81		444.86
15	CORREAS ET COLMENA 80X40X2.00mm	1	5.52	5.52			3.71		20.48
16	CORREAS ET COLMENA 80X40X2.00mm	1	2.05	2.05			3.71		7.61
17	CORREAS ET COLMENA 80X40X2.00mm	1	5.53	5.53			3.71		20.52
18	CORREAS ET COLMENA 80X40X2.00mm	1	7.94	7.94			3.71		29.46
19	PLATINA DE CONEXIÓN 3/16" (10X10CM)	108			0.01	1.08		37.35	40.34
20	PLATINA DE CONEXIÓN 3/16" (8X10CM)	108			0.01	0.86		37.35	32.27
21	PLATINA DE CONEXIÓN 3/16" (20X10CM)	10			0.02	0.20		37.35	7.47
22	PLATINA DE CONEXIÓN 3/16" (10X8CM)	8			0.01	0.06		37.35	2.39
24	TORNILLOS 3/8"X2"	352	0.0508	17.9			0.56		10.01
PESO PARCIAL TOTAL ESTRUCTURA DE CUBIERTA (KG)									3088.04
SOLDADURA 5%									154.40
PESO TOTAL ESTRUCTURA DE CUBIERTA (KG)									**3242.45**

INDESAM
CONSULTING GROUP S.A.S.

DEPARTAMENTO DE META
MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

ADECUACIONES Y MANTENIMIENTOS AL PALACIO DE JUSTICIA DE VILLAVICENCIO

LOCALIZACION DEL PROYECTO

VILLAVICENCIO

Villavicencio - Meta

Nº	MODIFICACIONES

PARAMETROS DE DISEÑO

CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA: DES

SISTEMA ESTRUCTURAL: ELEMENTOS NO ESTRUCTURAL

FACTOR I= 1.25

CARGA DE ACABADOS: 3.0 kN/M2

GRADO DE DESEMPEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (ENE): SUPERIOR

PARAMETROS SISIMICOS:

TIPO DE PERFIL DE SUELO: D

Aa: 0.35 Av:0.30

R: 3.0

MATERIALES:

MODULO DE ELASTICIDAD Ec: 17872.045 MPa

ACERO DE REFUERZO:
fy=420 MPa (PDR-60) PARA Ø >= 3/8" (#3)
fy=240 MPa (A-37) PARA Ø <= 1/4" (#2)

MODULO DE ELASTICIDAD Es: 200.000 MPa

ACERO ESTRUCTURAL:

PLATINAS DE ANCLAJE: ASTM A36
PERNOS DE ANCLAJE: ASTM A-325
PERFILES C: ASTM A-1011 GR 50

PROPIETARIO:

RAMA JUDICIAL DEL PODER PÚBLICO
CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA
DIRECCIÓN SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL DE VILLAVICENCIO

CONTIENE:

Ingeniero Calculista:

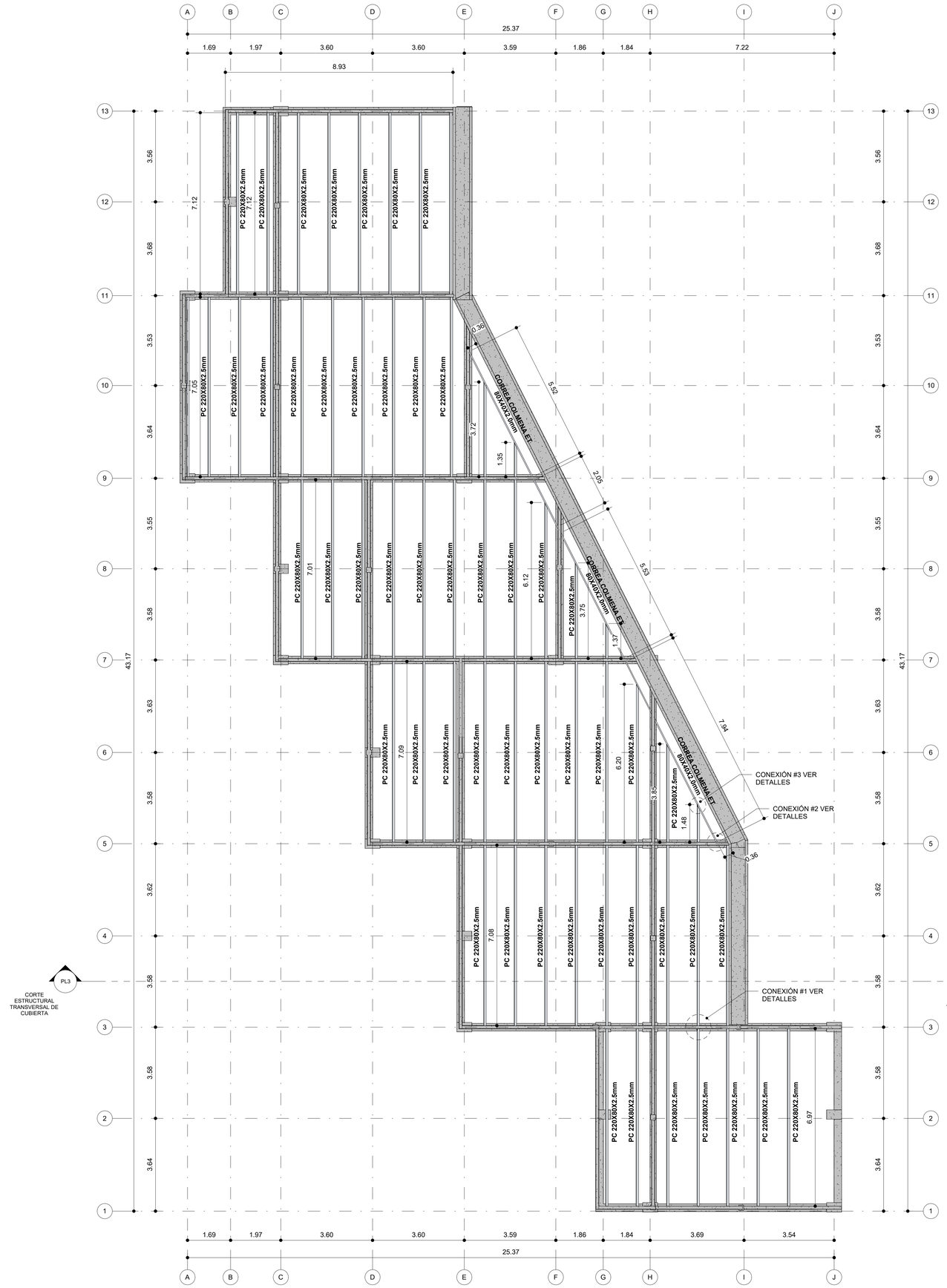
Ing. LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
M.P. 25202 - 198466 CND

VERSIÓN No:	REPRESENTACIÓN GRÁFICA:
01	**ARQ. NICOLAS LONDOÑO**
ESCALA: **INDICADAS**	FECHA: **OCTUBRE 2024**

PL 1/1

PLANTA ESTRUCTURAL DE CERCHAS

1 : 75



INDESAM CONSULTING GROUP S.A.S.

DEPARTAMENTO DE META
MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

ADECUACIONES Y MANTENIMIENTOS AL PALACIO DE JUSTICIA DE VILLAVICENCIO

LOCALIZACION DEL PROYECTO

VILLAVICENCIO

Villavicencio - Meta

Nº	MODIFICACIONES

PARAMETROS DE DISEÑO

CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA: DES

SISTEMA ESTRUCTURAL: ELEMENTOS NO ESTRUCTURAL

FACTOR I= 1.25

CARGA DE ACABADOS: 3.0 kN/M2

GRADO DE DESEMPEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (ENE): SUPERIOR

PARAMETROS SISIMICOS:

TIPO DE PERFIL DE SUELO: D

Aa: 0.35 Av:0.30

R: 3.0

MATERIALES:

MODULO DE ELASTICIDAD Ec: 17872.045 MPa

ACERO DE REFUERZO:
fy=420 MPa (PDR-60) PARA Ø >= 3/8" (#3)
fy=240 MPa (A-37) PARA Ø <= 1/4" (#2)

MODULO DE ELASTICIDAD Es: 200.000 MPa

ACERO ESTRUCTURAL:

PLATINAS DE ANCLAJE: ASTM A36
PERNOS DE ANCLAJE: ASTM A-325
PERFILES C: ASTM A-1011 GR 50

PROPIETARIO:

RAMA JUDICIAL DEL PODER PUBLICO
CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA
DIRECCIÓN SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL DE VILLAVICENCIO

CONTIENE:

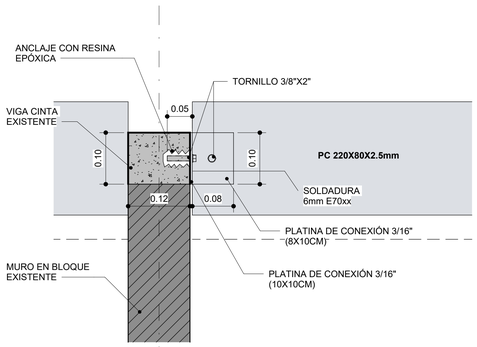
PLANTA ESTRUCTURAL DE CERCHAS

Ingeniero Calculista:

Ing. LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
M.P. 25202 - 198466 CND

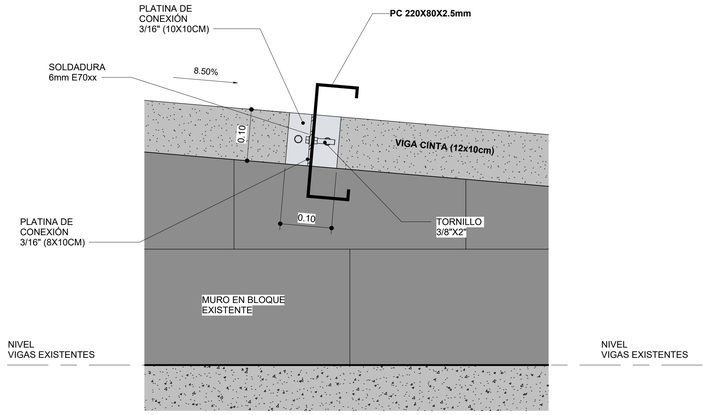
VERSIÓN No:	REPRESENTACIÓN GRAFICA:
01	**ARQ. NICOLÁS LONDOÑO**
ESCALA: **INDICADAS**	FECHA: **OCTUBRE DE 2024**

PL 2/3



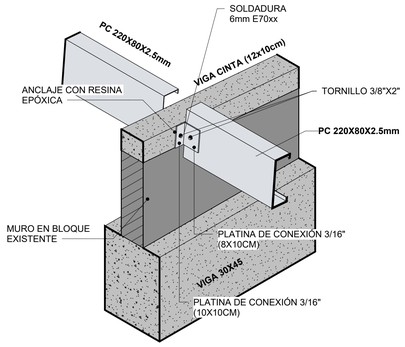
CONEXIÓN #1 VISTA EN PERFIL

1 : 5

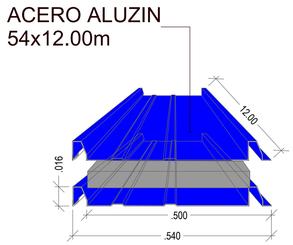


CONEXIÓN #1 VISTA FRONTAL

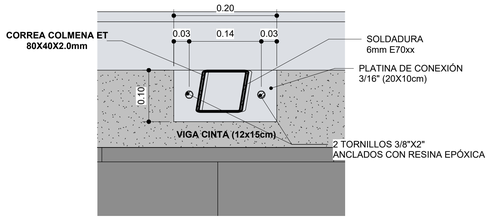
1 : 5



DETALLE CONEXIÓN #1 VISTA EN ISOMETRICO

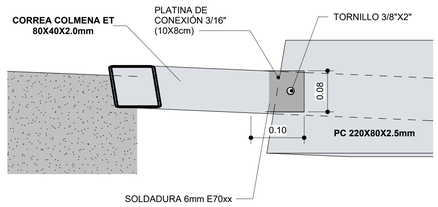


DETALLE TEJA SKYDECK SANDWICH



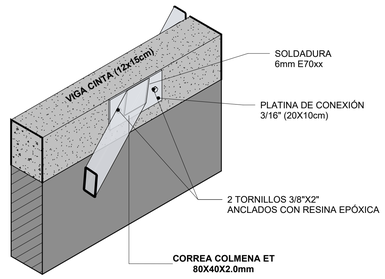
CONEXIÓN #2 VISTA FRONTAL

1 : 5

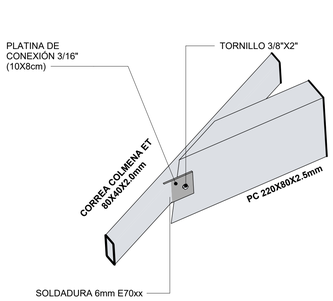


CONEXIÓN #3 VISTA FRONTAL

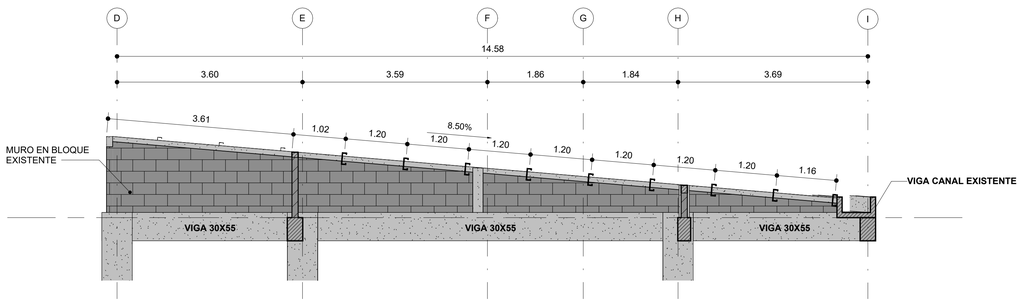
1 : 5



DETALLE DE CONEXIÓN #2 VISTA EN ISOMETRICO

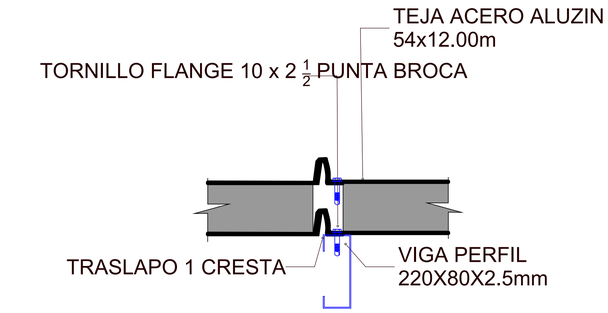


DETALLE DE CONEXIÓN #3 VISTA EN ISOMETRICO

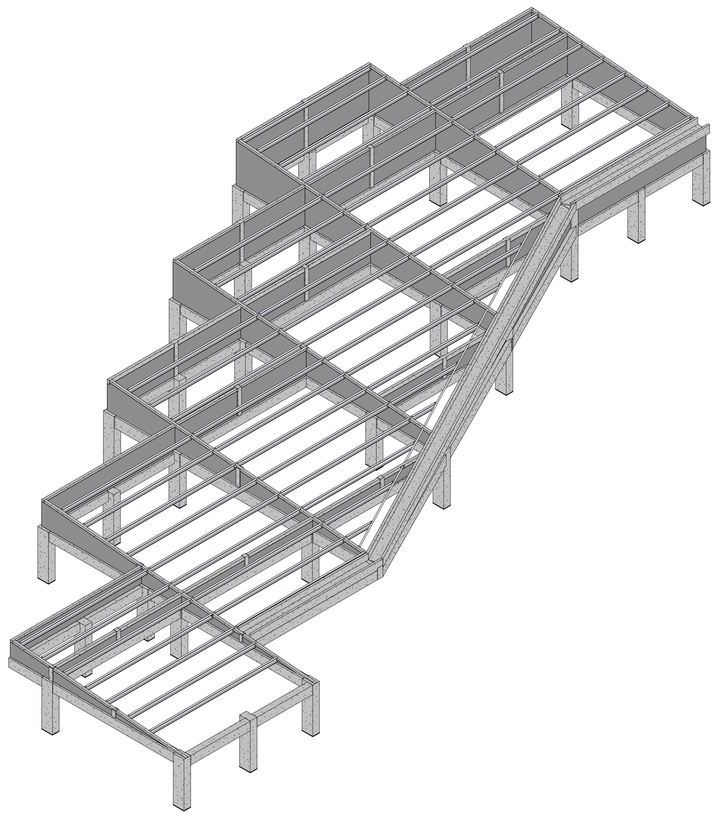


CORTE ESTRUCTURAL TRANSVERSAL DE CUBIERTA

1 : 50



DETALLE DE FIJACION
TEJA SKYDECK SANDWICH



CUBIERTA VISTA EN ISOMETRICO

INDESAM CONSULTING GROUP S.A.S.

DEPARTAMENTO DE META
MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

ADECUACIONES Y MANTENIMIENTOS AL PALACIO DE JUSTICIA DE VILLAVICENCIO

LOCALIZACION DEL PROYECTO

VILLAVICENCIO

Villavicencio - Meta

Nº	MODIFICACIONES

PARAMETROS DE DISEÑO

CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA: DES

SISTEMA ESTRUCTURAL: ELEMENTOS NO ESTRUCTURAL

FACTOR I= 1.25

CARGA DE ACABADOS: 3.0 kN/M2

GRADO DE DESEMPEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (ENE): SUPERIOR

PARAMETROS SISIMICOS:

TIPO DE PERFIL DE SUELO: D

Aa: 0.35 Av:0.30

R: 3.0

MATERIALES:

MODULO DE ELASTICIDAD Ec: 17872.045 MPa

ACERO DE REFUERZO:
fy=420 MPa (PDR-60) PARA Ø >= 3/8" (#3)
fy=240 MPa (A-37) PARA Ø <= 1/4" (#2)

MODULO DE ELASTICIDAD Es: 200.000 MPa

ACERO ESTRUCTURAL:

PLATINAS DE ANCLAJE: ASTM A36
PERNOS DE ANCLAJE: ASTM A-325
PERFILES C: ASTM A-1011 GR 50

PROPIETARIO:

RAMA JUDICIAL DEL PODER PUBLICO
CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA
DIRECCIÓN SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL DE VILLAVICENCIO

CONTIENE:

DETALLES ESTRUCTURALES

Ingeniero Calculista:

Ing. LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
M.P. 25202 - 198466 CND

VERSIÓN No:	REPRESENTACIÓN GRAFICA:
01	**ARQ. NICOLÁS LONDOÑO**
ESCALA: **INDICADAS**	FECHA: **OCTUBRE DE 2024**

PL 3/3

ANÁLISIS PLANOS Y MEMORIAS DE CALCULO PROYECTO TORRE B PALACIO DE JUSTICIA.

Ingeniero electricista

Mauro Andrés Hincapié Duque

T.P CI 205-66380

CC 94151216

PROYECTO TORRE B PALACIO DE JUSTICIA

CRITERIOS DEL ANALASIS

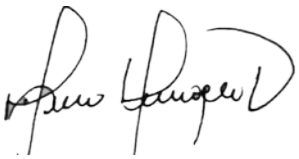
Después de cotejar con el diseñador todos los puntos a subsanar en la etapa de diseño se confirma que todos han sido corregidos y se han realizado las debidas explicaciones de los puntos expuestos.

Los diseños, tanto en memorias de calculo y planos se ajustan a lo requerido en la NTC 2050, RETIE y RETILAP.

Se recomienda al constructor utilizar materiales según norma y dar aviso en tiempo real de las eventualidades que en diseño no sean percibidas en terreno.

El diseñador debe estar presto a realizar las debidas correcciones que se deriven de correcciones o necesidades ajustadas a imprevistos en terreno.

Se debe llevar un estricto control en obra de los materiales de la oferta y estar atentos a imprevistos para llevar la conformidad de la ejecución, e inventariar en acta de máximas y mínimas cuantías de ser necesario.



Ingeniero electricista

Mauro Andrés Hincapié Duque

T.P Cl 205-66380CC 94151216

Barranquilla, noviembre 8 de 2024

INTER-CSJ-CO1.PCCNTR.6703620-DI-035

Señores
CONSORCIO INFRAESTRUCTURA A&V
FRANCISCO JAVIER VILLANUEVA TOVAR
Representante Legal

REFERENCIA: CONTRATO DE OBRA No. CO1.PCCNTR.6687049 DE 2024, PARA CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE JUDICATURA, DIRECCIÓN SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL VILLAVICENCIO – META, LAS ADECUACIONES Y MANTENIMIENTOS AL PALACIO DE JUSTICIA DE VILLAVICENCIO.

ASUNTO: Respuesta Ingeniero Eléctrico

De la manera más atenta y en desarrollo del contrato de la referencia, se adjunta respuesta del Ingeniero Estructural de Interventoría al diseño y planos de cubierta presentados.

Cordialmente,

Ing. Ma. LUCRECIA LÓPEZ AROCA
Directora de Interventoría
Consorcio INTERCONSULTORES

ANÁLISIS PLANOS Y MEMORIAS DE CALCULO PROYECTO TORRE B PALACIO DE JUSTICIA.

Ingeniero electricista

Mauro Andrés Hincapié Duque

T.P Cl 205-66380

CC 94151216

CRITERIOS DEL ANALASIS

Se realiza la verificación de planos y memorias de calculo del diseño del proyecto contrastando la información entregada por los dos medios y verificando que los cálculos en memorias y planos coincidan.

Se verifican después de manera independiente que dentro de los planos y las memorias de calculo las normas cumplan y sean coherentes con las leyes que rigen el medio eléctrico.

Fuera de todo el análisis es importante que el contratista tenga claro que debe dar cumplimiento a toda norma descrita dentro de los articulo que componen los reglamentos eléctricos a si no estén descritos dentro de sus alcances contractuales:

RETILAP Artículo 3.1.1. Consideraciones generales

Norma NTC 2050

Y todas las demás contenidas que exijan cumplimiento dentro de los alcances de la ejecución de cualquier proyecto

MEMORIAS DE CALCULO

- No se aprecia calculo de ocupación de conductores en tubería
  (hay que recordar, que este no puede superar el %40)
- Especificar cantidad de conductores por tubería en cada tramo
- Se debe especificar en los esquemas de cargas los equipos conectados a nivel de tensión de 220V
- Adjuntar documentación de diseñador (tarjeta profesional, cedula de ciudadanía)
- Carta de declaración de cumplimiento firmada por el diseñador
- Se debe adjuntar un documento igual al nombrado memorias, pero este debe ser asociado exclusivamente a los cálculos eléctricos y de carga del sistema de iluminación, dando detalle de cargas por circuito.
- Se debe adjuntar análisis de riesgo para el diseño de iluminación
- Firmar los análisis de riesgo
- Incluir el nombre del diseñador en los análisis de riesgo pagina 19.
- En las convenciones de los planos de BT se debe incluir las tomas a 220V para los equipos de A/A

PLANOS

- En todos los planos se deben verificar la cantidad de conductores descritos en cada sección del plano sea coherente con el descrito en las convenciones.
- En el espacio de la georeferenciación poner el lugar exacto del edificio a intervenir y no la del departamento
- Planos de iluminación.
- Especificar método de anclaje para empotramiento de la iluminación.
- Se debe especificar el mecanismo para la conexión de las luminarias, así como se hizo en el diseño de la red de baja tensión.

MEMORIAS DE CALCULO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

- Ajustar en los diseños de iluminación: incluir la afectación de la entrada de luz solar en los espacios que aplique
- En diseño se deben incluir a parte de la iluminación de emergencia, un sistema de aviso luminoso donde se lea “SALIDA DE EMERGENCIA” y emplee el mismo sistema que la iluminación de emergencia.
- Recordar mencionar el porcentaje de ocupación de conductores por tubería
- Incluir los SPT en todos los diagramas unifilares en el plano 1.

- Se debe adjuntar análisis de riesgo para el diseño de iluminación
- Carta de declaración de cumplimiento firmada por el diseñador

Nota:

Las anteriores correcciones no impiden el inicio de labores, pero deben ser corregidas a la brevedad para dejar nota al interventor final y quede consignada en los archivos del contratante para ser verificadas a futuro.

Como lo menciona el diseñador al principio de las memorias de cálculo “cito”:

NOTA DISEÑADOR: De acuerdo a lo establecido en la RESOLUCION 40117 de 02 Abril de 2024 Titulo 3- DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS: Las instalaciones que conllevan mayores riesgos o alta complejidad, deben contar con un diseño que sirva de mecanismo para prevenir o minimizar tales riesgos, el diseño también debe ser un instrumento de planeación de la construcción, operación y mantenimiento de la instalación eléctrica. Bajo estas consideraciones el diseño eléctrico, debe ser ejecutado por profesionales de la ingeniería cuya especialidad esté relacionada con el tipo de obra a desarrollar y cuente con la competencia otorgada por su matrícula profesional, conforme a las Leyes 51 de 1986 y 842 de 2003, o normas que las reglamenten, modifiquen o sustituyan.

Para cumplir todas estas se debe verificar que los conductores instalados cumplan con las condiciones pactadas, se instalen de la según norma de una forma que se garantice su durabilidad y no impacten en contra de la vida humana.

Todo material utilizado debe ser de marca “original” que no sean replicas y vengan con su respectiva garantía.

Al momento de la instalación el constructor debe garantizar construir con las mejores herramientas y que estas sean idóneas para labores eléctricas garantizando el cumplimiento de las leyes laborales y el bienestar del trabajador.

Cualquier otra nota aclaratoria de impacto que se encuentre en revisiones futuras desde el inicio de las labores debe ser corregida, no implica que su no hallazgo al momento de impartir este dictamen sea para ignorar por parte del constructor, y debe ser analizada por parte del diseñador para su debida corrección.



Ingeniero electricista

Mauro Andrés Hincapié Duque

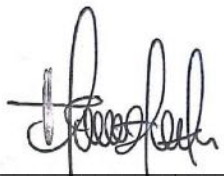
T.P Cl 205-66380CC 94151216

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE DISEÑOS ELÉCTRICOS ENTREGADOS EN MEDIO MAGNÉTICO
12-2024

Yo, ALIRIO ZULETA YATE, mayor de edad y domiciliado en NEIVA - HUILA, identificado con la C.C. No. 1.053.828.154 expedida en MANIZALES y en mi Condición De Ingeniero Electricista, Portador De La Matricula Profesional # CL205-120520 declaro bajo la gravedad del juramento que la instalación eléctrica consistente en diseño eléctrico del proyecto: ***TORRE B PALACIO DE JUSTICIA****. localizada en la dirección CARRERA 29 N° 33B – 79 del municipio de Villavicencio. propiedad del PALACIO DE JUSTICIA cuyo diseño está a mi cargo, cumple con todos y cada uno de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, entre los cuales:*

.-Análisis de riesgos eléctricos
-Análisis de Impacto por rayos
-Cuadros de Cargas
-Regulación y otros

En constancia se firma en la ciudad de NEIVA el 12 de Noviembre de 2024



ALIRIO ZULETA YATE
Ingeniero Electricista
MP: CL205-120520
Calle 46 sur N° 33-178 Conjunto Valle de San Remo
Email: alirio.937700@gmail.com
Cell: 310 401 3798

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines



Titular ALIRIO
ZULETA YATE

D.I. 1.053.828.154

Ingeniero ELECTRICISTA

Matrícula CL205-120520

Resol. Secc. 8/2016

Fecha de Exp. 19/08/2016

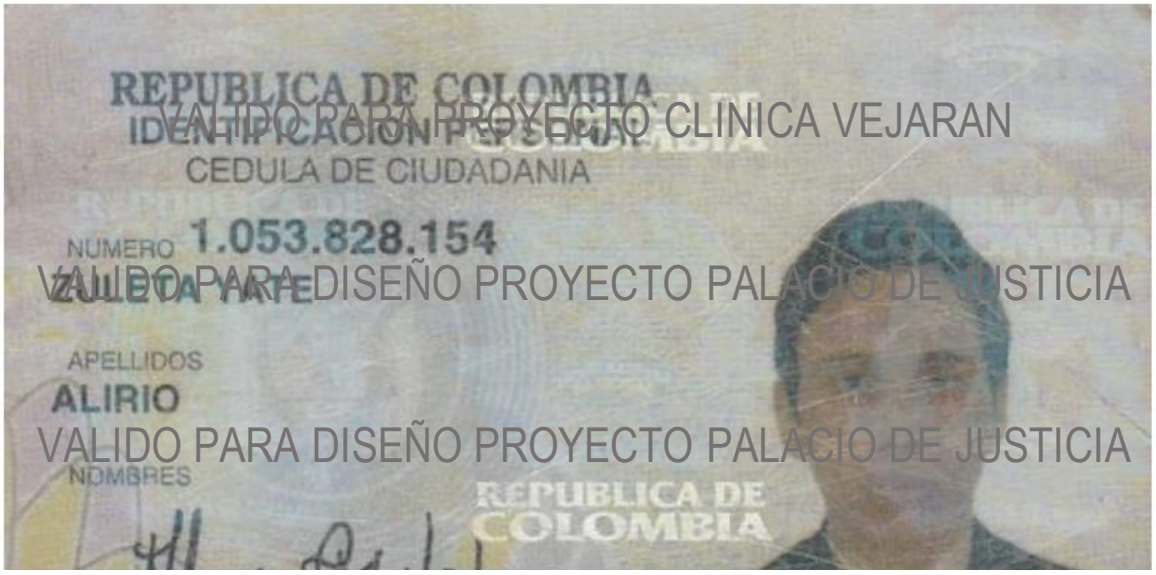
VALIDO PARA DISEÑO PROYECTO PALACIO DE JUSTICIA

Consejo Profesional Nacional
de Ingenierías Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

Esta tarjeta acredita a su titular el derecho de ejercer la ingeniería en su especialidad en cualquier lugar del país, de acuerdo con la Ley 51 de 1986 y su Decreto Reglamentario 1873 de 1996.

Para efectos de información adicional o pérdida dirigirse a la Secretaría del Consejo Profesional Nacional, Calle 70 No. 9-10 PBX 3127393, Bogotá, D.C.

VALIDO PARA DISEÑO PROYECTO PALACIO DE JUSTICIA



VALIDO PARA PROYECTO CLINICA VEJARAN
VALIDO PARA DISEÑO PROYECTO PALACIO DE JUSTICIA
VALIDO PARA DISEÑO PROYECTO PALACIO DE JUSTICIA
VALIDO PARA DISEÑO PROYECTO PALACIO DE JUSTICIA
VALIDO PARA DISEÑO PROYECTO PALACIO DE JUSTICIA
VALIDO PARA DISEÑO PROYECTO PALACIO DE JUSTICIA
VALIDO PARA DISEÑO PROYECTO PALACIO DE JUSTICIA



Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

Referencia: .

EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERíAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONESAFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO 1873 DE 1996

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Alirio ZULETA YATE**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **1053828154** de **Manizales (Caldas)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **CL205-120520** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **CALDAS** mediante resolución No. **CL-8 de 2016** el día **19** de **Septiembre** de **2016** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-97 de 2016**.

2. La matrícula profesional No. **CL205-120520**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Treinta (30) días del mes de Octubre de Dos Mil Veinticuatro (2024)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines
Código de Validación:**999901851888. Vence el 30-Abril-2025**
Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez



MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA.
DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO.

Yo **ALIRIO ZULETA YATE** mayor de edad y domiciliado en **NEIVA** identificado con la CC. No. **1.053.828.154,** en mi condición de **INGENIERO ELECTRICISTA** , portador de la matrícula profesional No. **CL205-120520** expedida por el Consejo Profesional **DE CALDAS**, declaro bajo la gravedad del juramento, que el diseño de iluminación del **TORRE B PALACIO DE JUSTICIA** propiedad DEL PALACIO DE JUSTICIA, está ubicada en la **CARRERA 29 N° 33B – 79** de **VILLAVICENCIO**, cumple con todos y cada uno de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP que le aplican, incluyendo los productos utilizados en ella.

En constancia se firma en **Manizales** a los **20** días del mes de **OCTUBRE** del año **2024**



Firma

Dirección: Calle 46 sur N° 33-178 Conjunto valle de san remo
Celular: 310 402 37 98
Email: alirio.937700@gmail.com

Observaciones: (Incluir justificación técnica de desviaciones de requisitos, de norma o del diseño, siempre que la desviación no comprometa la seguridad y/o la salud visual).

MEMORIAS DE CÁLCULO PROYECTO TORRE B PALACIO DE JUSTICIA

NOTA DISEÑADOR: De acuerdo a lo establecido en la RESOLUCION 40117 de 02 Abril de 2024 Titulo 3- DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS: Las instalaciones que conllevan mayores riesgos o alta complejidad, deben contar con un diseño que sirva de mecanismo para prevenir o minimizar tales riesgos, el diseño también debe ser un instrumento de planeación de la construcción, operación y mantenimiento de la instalación eléctrica. Bajo estas consideraciones el diseño eléctrico, debe ser ejecutado por profesionales de la ingeniería cuya especialidad esté relacionada con el tipo de obra a desarrollar y cuente con la competencia otorgada por su matrícula profesional, conforme a las Leyes 51 de 1986 y 842 de 2003, o normas que las reglamenten, modifiquen o sustituyan.

LAS MEMORIAS DE CÁLCULO ADJUNTAS EN ESTE DOCUMENTOS SE DISEÑARON DE ACUERDO CON LA **RESOLUCION 40117 DE 02 ABRIL DE 2024**

1	15-Oct-24	Primera versión	ALIRIO ZULETA YATE
2	12-Nov-24	Segunda versión	ALIRIO ZULETA YATE
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO
PROYECTO TORRE B PALACIO DE JUSTICIA			**DOCUMENTO** DISEÑO DETALLADO

TABLA DE CONTENIDO

1.0 CRITERIOS DE DISEÑO 3

1.1 ALCANCE DEL PROYECTO 3

2.0 DEFINICIONES 4

3.0 DISEÑO DETALLADO 13

3.1 (A) ANÀLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS. 14
3.2 (B) ANÁLISIS DE RIESGOS POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS (RAYOS) Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN. 24
3.3 (C) ANÁLISIS Y CÁLCULO DE CARGAS INICIALES Y FUTURAS, INCLUYENDO FACTOR DE POTENCIA Y ARMÓNICOS. 25
3.4 (D) COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO 26
3.5 (E) ANÁLISIS Y CÁLCULOS DE CORTOCIRCUITO, ARCO ELÉCTRICO Y FALLA A TIERRA 27
3.6 (F) ANÁLISIS DEL NIVEL TENSIÓN REQUERIDO 28
3.7 .(G) CÁLCULOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 29
3.8 .(H) CÁLCULO DE TRANSFORMADORES INCLUYENDO EFECTOS DE LOS ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA EN LA CARGA 29
3.9 (I) SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. 30

3.9.1 Estudio de resistividad – Método de Wenner 30
3.9.2 Mediciones realizadas 32
3.9.3 Cálculo de malla de puesta a tierra 33

3.10 (J) CÁLCULO ECONÓMICO DE CONDUCTORES, TENIENDO EN CUENTA TODOS LOS FACTORES DE PÉRDIDAS, LAS CARGAS RESULTANTES Y LOS COSTOS DE LA ENERGÍA . 33
3.11 .(K) ESPECIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES, TENIENDO EN CUENTA EL TIEMPO DE DISPARO DE LOS INTERRUPTORES, LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO DE LA RED Y LA CAPACIDAD DE CORRIENTE DEL CONDUCTOR, DE ACUERDO CON LA NORMA IEC 60909 U OTRA EQUIVALENTE 34
3.12 .(L) CÁLCULO MECÁNICO DE ESTRUCTURAS Y DE ELEMENTOS DE SUJECIÓN Y SOPORTE DE REDES DE TRANSMISIÓN, DE DISTRIBUCIÓN, SUBESTACIONES Y CENTRALES DE GENERACIÓN. 35
3.13 (M) CÁLCULO Y COORDINACIÓN DE PROTECCIONES CONTRA SOBRECORRIENTES. EN BAJA TENSIÓN SE PERMITE LA COORDINACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LIMITACIÓN DE CORRIENTE DE LOS DISPOSITIVOS SEGÚN IEC 60947-2 ANEXO A. 35
3.14 (N) CÁLCULO DE CANALIZACIONES 35
3.15 (O) CÁLCULO DE PERDIDAS DE ENERGÍA 37
3.16 (P) CÁLCULO DE REGULACIÒN 38
3.17 (Q) CLASIFICACIÓN DE ÁREAS 40
3.18 (R) ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS UNIFILARES 40
3.19 (S) ELABORACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS ELÉCTRICOS PARA CONSTRUCCIÓN. 40
3.20 (T) ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN 40
3.21 (U) DISTANCIAS DE SEGURIDAD 40
3.22 (V) JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE DESVIACIÓN DE LA NTC 2050 42
3.23 (W) LOS DEMAS ESTUDIOS QUE EL TIPO DE INSTALACIÓN REQUIERA 42

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factor 26
Tabla 2. Valores normalizados de cortocircuito de acuerdo con el nivel de tensión 28
Tabla 3. Valor resistividad tomados en sitio 32
Tabla 4. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcción 41
Tabla 5. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcción 42

1.0 CRITERIOS DE DISEÑO

Los siguientes criterios para la elaboración de las memorias de cálculo son extraídos de la RESOLUCION NUMERO 40117 DE 02 DE ABRIL DE 2024, Titulo 3, Artículo 3.2.3. Responsabilidad del diseñador "Los diseños de las instalaciones eléctricas deben propiciar que en la construcción de la instalación se cumplan todos los requisitos del RETIE, que les aplique. Por tal razón, las memorias de cálculo, las especificaciones técnicas y los planos o diagramas deben contemplar en forma legible el nombre, apellidos y número de matrícula profesional de la persona o personas que intervinieron en el diseño; así como la correspondiente firma, con la cual declaran aceptar y dar cumplimiento al RETIE de manera adicional a la declaración de cumplimiento del diseño de que trata el numeral 4.3.6.1 del Libro 4, y en consecuencia se hacen responsables de los efectos derivados de la aplicación del diseño. Esta información puede estar en medio físico o en medio magnético. Como parte del diseño, el diseñador debe cerciorarse en el sitio donde se llevará a cabo la construcción, que en el momento en el que se construya la obra, se cumplirán las distancias mínimas de seguridad o las franjas de servidumbre, según corresponda, y dejará evidencias de esta condición en las memorias de cálculo y en los planos para la construcción, y si es posible lo demostrará con registros fotográficos"

1.1 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto TORRE B PALACIO DE JUSTICIA VILLAVICENCIO, META Tiene como las adecuaciones de la torre B piso 5 del Palacio de Justicia de Villavicencio.



Ilustración 1. Ubicación Geográfica

2.0 DEFINICIONES

Acometida: Derivación de la red local del servicio público correspondiente, que llega hasta el elemento de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el elemento de corte general.

Alambre: Hilo o filamento de metal, trefilado o laminado, que se usa para conducir corriente eléctrica.

Alimentador: Conjunto de conductores de un circuito entre el equipo de acometida, la fuente de un sistema derivado independiente u otra fuente de suministro de energía eléctrica, y el dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito ramal final o subestación.

Apoyo: Nombre genérico dado al dispositivo de soporte de conductores y aisladores de las líneas oredes aéreas. Pueden ser postes, torres u otro tipo de estructuras.

Aviso de seguridad: Advertencia de prevención o actuación fácilmente visible, utilizada con el propósito de informar, exigir, restringir o prohibir una actuación.

Baja tensión: Nivel de tensión menor o igual a 1000 V.

Blindaje o Apantallamiento: Cubrimiento eléctrico que hacen los cables de guarda a los equipos y/o conductores de fase.

Blindaje efectivo: Blindaje que impide el paso directo a los equipos y/o conductores de fase de descargas atmosféricas que impongan una tensión superior al BIL de los mismos.

Bóveda: Estructura sólida, resistente al fuego, ubicada sobre o bajo el nivel del suelo, con accesolimitado a personal calificado, para instalar, mantener, operar o inspeccionar equipos o cables. La bóvedapuede tener aberturas para ventilación, ingreso de personal y entrada de cables.

Burden: Máxima carga que se puede conectar a los transformadores de corriente, los transformadoresde tensión, y los divisores de tensión capacitivos, sin que se supere el error dado por la clase de precisióndel equipo.

Cable: Conjunto de alambres sin aislamiento entre sí y entorchado por medio de capas concéntricas.

Cable armado: Cable con una envoltura conductora alrededor del aislamiento que le sirve como protección electromecánica. Es lo mismo que cable blindado.

Calidad: Conjunto de características que describen la aptitud de un ente para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas. Es un conjunto de cualidades o atributos, como disponibilidad, precio, confiabilidad, durabilidad, seguridad, continuidad, consistencia, respaldo y percepción.

Calibración: Conjunto de operaciones que tienen por finalidad determinar los errores y, de ser necesario,otras características metrológicas de un instrumento para medir.

Capacidad instalada: Capacidad nominal del componente limitante de un sistema.

Capacidad nominal: Conjunto de características eléctricas y mecánicas asignadas a un equipo eléctrico por el diseñador, para definir su funcionamiento continuado bajo unas condiciones especificas.

Carga: La potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de uno o varios equipos eléctricos o la potencia que transporta un circuito.

Carga de diseño: Carga que para efectos de diseño se considera atendida por una salida.

Carga instalada: Suma de las cargas de diseño de los equipos instalados en los predios de los suscriptores, susceptibles a ser conectados al sistema o a la parte del sistema que se considera.

Carga normalizada (término aplicado a cercas eléctricas): Carga que comprende una resistencia no inductiva de 500 ohmios ± 2,5 ohmios y una resistencia variable, la cual es ajustada para maximizar la energía de impulso en la resistencia.

Cargabilidad: Límite térmico dado en capacidad de corriente, para líneas de transporte de energía, transformadores, etc.

Cerca eléctrica: Barrera construida para propósitos de manejo de animales, que forma un circuito de uno o varios conductores sostenidos con aisladores, a una altura apropiada, de tal forma que no reciban descargas peligrosas los animales ni las personas.

Certificación: Procedimiento mediante el cual un organismo expide por escrito o por un certificado de conformidad, que un producto, un proceso, un servicio o una persona cumple una(s) norma(s) de fabricación o de competencia.

Certificado de conformidad: Documento que se emite conforme a las reglas de un sistema de certificación, para asegurar que un producto, proceso, servicio o persona satisface una norma específica.

Circuito: Conjunto de elementos, dispositivos y equipos eléctricos, interconectados entre si, alimentados por la misma fuente de energía y con las mismas protecciones contra sobretensiones y sobrecorrientes. Los cableados internos de equipos no se toman como circuitos.

Circuito alimentador: Línea eléctrica que lleva potencia eléctrica de una central generadora o subestación a un centro de consumo.

Circuito ramal en baja tensión: Conductores de un circuito entre el dispositivo final de protección contrasobrecorriente y la salida o salidas internas.

Clase de precisión: Características metrológicas del grupo de instrumentos y transformadores de medición que satisfacen requisitos metrológicos destinados a mantener los errores y variaciones permitidas, dentro de los límites especificados.

Clavija: Dispositivo que, por inserción en un tomacorriente, establece una conexión eléctrica entre los conductores de un cordón flexible y los conductores conectados permanentemente al tomacorriente.

Compatibilidad electromagnética: Capacidad de un equipo o sistema para funcionar satisfactoriamenteen su ambiente electromagnético, sin dejarse afectar ni afectar a otros equipos por energía electromagnética radiada o conducida.

Condición insegura: Circunstancia potencialmente riesgosa que está presente en el ambiente de trabajo.

Conductor activo (conductor de fase): Aquellas partes destinadas, en su condición de operación normal, a la transmisión de electricidad y por tanto sometidas a una tensión en servicio normal.

Conductor energizado: Todo conductor que no está conectado a tierra y que tiene una diferencia de potencial con respecto a ésta.

Conexión equipotencial: Conexión eléctrica entre dos o más puntos, de manera que cualquier corriente que pase, no genere una diferencia de potencial sensible entre ambos puntos.

Confiabilidad: Capacidad de un dispositivo, equipo o sistema para cumplir una función requerida, en unas condiciones y tiempo dados (equivale a fiabilidad).

Contacto directo: Contacto de personas o animales con conductores activos de una instalación eléctrica.

Contacto indirecto: Contacto de personas o animales con elementos puestos accidentalmente bajo tensión o el contacto con cualquier parte activa a través de un medio conductor.

Contador de energía: Aparato que registra el consumo de energía eléctrica.

Contador de conexión directa: Contador de energía que se conecta a la red eléctrica sin transformadores de medida.

Contador de conexión indirecta: Contador de energía que se conecta a la red a través de transformadores de corriente y de tensión.

Contador de conexión semidirecta: Contador de energía que se conecta a la red a través de transformadores de corriente.

Contaminación: Liberación artificial de sustancias o energía hacia el entorno y que puede causar efectosadversos en el ser humano, otros organismos vivos, los equipos o el medio ambiente.

Control de calidad: Proceso de regulación, a través del cual se mide y controla la calidad real de un producto o servicio.

Controlador de cerca eléctrica: Aparato diseñado para suministrar periódicamente impulsos de alta tensión a una cerca conectada a él.

Corriente de contacto: Corriente que circula a través del cuerpo humano, cuando está sometido a una tensión.

Corriente minina de arranque de un contador: Valor de la mínima intensidad de corriente con la cual eldisco da una vuelta completa a la tensión nominal.

Corriente límite de precisión o corriente metrotécnica: Valor de la intensidad de corriente equivalente a la carga hasta la cual el equipo de medida cumple con la clase de precisión establecida por el fabricante.

Corriente límite térmica: Valor máximo de la intensidad de corriente que puede soportar térmicamente un componente del sistema sin deteriorarse.

Demanda: Carga en los terminales de recepción, promediada normalmente durante 15 minutos

Demanda máxima: La mayor de todas las demandas ocurridas durante un período determinado.

Demanda promedio: Valor medio de las demandas tomadas en un periodo determinado.

Descargador de sobretensiones: Dispositivo para protección de equipos eléctricos, el cual limita el nivel de la sobretensión, mediante la absorción de la mayor parte de la energía transitoria, minimizando la transmitida a los equipos y reflejando la otra parte hacia la red (se le conoce erróneamente como pararrayos).

Distancia a masa: Distancia mínima, bajo condiciones especificadas, entre una parte bajo tensión y toda estructura que tiene el mismo potencial de tierra.

Distancia al suelo: Distancia mínima, bajo condiciones especificadas, entre el conductor bajo tensión yel terreno.

Distancia de seguridad: Mínima distancia entre una línea energizada y una zona donde se garantizaque no habrá descarga por acercamiento.

DPS: Sigla del dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias o descargador de sobretensiones.

Edificio alto: Aquel que supere los 23 metros de altura, medidos desde nivel donde puede acceder un vehículo de bomberos, según el Código de Seguridad de Vida o NFPA 101.

Electricidad estática: Una forma de energía eléctrica o el estudio de cargas eléctricas en reposo.

Electrodo de puesta a tierra: Conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo.

Empresa: Sociedad anónima “Electrificadora del Meta S.A. E.S.P.” encargada del suministro del servicio de energía eléctrica.

Energía activa: Integral en el tiempo de la potencia activa.

Energía reactiva: Es la integral en el tiempo de la potencia reactiva.

Equipotencializar: Proceso, práctica o acción de conectar partes conductivas de las instalaciones, equipos o sistemas entre sí o a un sistema de puesta a tierra, mediante una baja impedancia, para que la diferencia de potencial sea mínima entre los puntos interconectados.

Evaluación de conformidad: Procedimiento utilizado, directa o indirectamente, para determinar que se cumplen los requisitos o prescripciones pertinentes de los Reglamentos Técnicos o Normas.

Extintor: Aparato autónomo que contiene un agente para apagar el fuego, eliminando el oxígeno.

Factor de carga: Razón de la demanda promedio en un cierto periodo a la demanda máxima duranteese periodo.

Factor de demanda: Razón de la demanda máxima de un sistema a la carga instalada del mismo.

Factor de diversidad: Razón de la suma de las demandas máximas individuales de las varias subdivisiones de un sistema, a la demanda máxima de todo el sistema.

Factor de pérdidas o factor de carga de las pérdidas: Razón de las pérdidas promedio de potencia a las perdidas máximas de potencia del sistema, en un periodo determinado.

Factor de potencia: Razón entre la potencia activa (kW) y la potencia de dimensionamiento (kVA).

Factor de utilización: Razón de la demanda máxima del sistema a la capacidad instalada del mismo.

Factor de seguridad: Razón entre el esfuerzo máximo permisible y el esfuerzo de trabajo de un componente.

Factor de seguridad mínimo de aislamiento: Razón entre el nivel básico de aislamiento al impulso(BIL) del equipo a proteger y el nivel de protección de los pararrayos.

Fase: Designación de un conductor, un grupo de conductores, un terminal, un devanado o cualquier otro elemento de un sistema polifásico que va a estar energizado durante el servicio normal.

Flecha: Distancia vertical máxima en un vano, entre el conductor y la línea recta que une los dos puntos de sujeción.

Fuego clase C: El originado en equipos eléctricos energizados.

Fusible: Aparato cuya función es abrir, por la fusión de uno o varios de sus componentes, el circuito en elcual está insertado.

Iluminancia: Flujo luminoso por unidad de superficie que incide sobre una superficie. Su unidad, el lux, equivale al flujo luminoso de un lumen que incide homogéneamente sobre una superficie de un metro cuadrado.

Impacto ambiental: Acción o actividad que produce una alteración, favorable o desfavorable, en elmedio ambiente o en alguno de los componentes del mismo.

Inspección: Conjunto de actividades tales como medir, examinar, ensayar o comparar con requisitos establecidos, una o varias características de un producto o instalación eléctrica, para determinar su conformidad.

Instalación eléctrica: Conjunto de aparatos eléctricos y de circuitos asociados, previstos para un fin particular: generación, transmisión, transformación, rectificación, conversión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Instalación eléctrica interna: Conjunto de acometidas parciales, tableros de distribución, circuitos ramales y salidas instaladas en el predio de un suscriptor.

Interruptor automático: Dispositivo diseñado para que abra el circuito automáticamente cuando se produzca una sobrecorriente predeterminada, sin destrucción de ninguna de sus partes.

Interruptor automático ajustable: Calificativo que indica que el interruptor automático se puede ajustar para que se dispare a distintas corrientes, tiempos o ambos, dentro de un margen predeterminado.

Interruptor de uso general: Dispositivo diseñado para abrir, cerrar o conmutar la conexión de un circuito, mediante operación manual. Es capaz de interrumpir su corriente nominal a su tensión nominal. Su capacidad se establece en amperios y cumple funciones de control y no de protección.

Laboratorio de metrología: Laboratorio que reúne las condiciones necesarias para determinar la aptitud o funcionamiento de equipos de medición.

Luminaria: Componente mecánico principal de un sistema de alumbrado, que proyecta, filtra y distribuye los rayos luminosos, además de alojar y proteger los elementos requeridos para la iluminación.

Masa: Conjunto de partes metálicas de un equipo, que en condiciones normales, están aisladas de las partes activas y se toma como referencia para las señales y tensiones de un circuito electrónico. Las masas pueden estar o no conectadas a tierra.

Media tensión: Nivel de tensión comprendido mayor a1 kV y menor a 57,5 kV.

Momento eléctrico: Producto de la longitud de un tramo de red por la potencia que circula por la misma.

Neutro: Conductor activo equipotencializado con respecto a varias fases normalmente puesto a tierra, bien sólidamente o a través de una impedancia limitadora.

Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL): Tensión que soporta el aislamiento de un equipo con probabilidad de flameo del 10 %, ante la aplicación sucesiva de ondas tipo rayo (1,2/50 microsegundos).

Nominal: Término aplicado a una característica de operación, indica los límites de diseño de esa característica para los cuales presenta las mejores condiciones de operación. Los límites siempre están asociados a una norma técnica.

Norma técnica colombiana (NTC): Norma técnica aprobada o adoptada como tal por el organismo nacional de normalización.

Parámetro del conductor: Razón entre la tensión horizontal de un conductor a determinadas condiciones de diseño y su peso aparente por unidad de longitud.

Pararrayos: Elemento metálico resistente a la corrosión, cuya función es interceptar los rayos que podrían impactar directamente sobre la instalación a proteger (se denomina terminal de captación).

PCB: Sigla para el bifenilo policlorado, esto es, aquellos clorobifenilos que tienen la fórmula molecular C12H10-nCln donde n es mayor que 1 (se conoce comúnmente como Askarel).

Plano: Representación a escala de una superficie.

Primeros auxilios: los cuidados provisionales, inmediatos y adecuados, que se prestan a alguien accidentado o con enfermedad repentina, para conservarle la vida.

Potencia activa: Valor promedio de la potencia instantánea en un número entero de periodos. Es la componente de la potencia de dimensionamiento para la cual la tensión se encuentra en fase con la

corriente.

Potencia de dimensionamiento: Producto entre los valores eficaces de tensión y de corriente por fase.

Potencia reactiva: Componente en cuadratura, de la potencia de dimensionamiento. Se obtiene como la raíz cuadrada de la diferencia de los cuadrados de la potencia de dimensionamiento y la potencia activa.

Puerta cortafuego: Puerta que cumple los criterios de estabilidad, estanqueidad, no emisión de gases inflamables y aislamiento térmico durante un período de tiempo determinado.

Puesta a tierra: Grupo de elementos conductores equipotenciales, en contacto eléctrico con el suelo o una masa metálica de referencia común, que distribuye las corrientes eléctricas de falla en el suelo o en la masa. Comprende electrodos, conexiones y cables enterrados.

Red de distribución: Conjunto de conductores que llevan energía desde una subestación a toda el área de consumo.

Red equipotencial: Conjunto de conductores del sistema de puesta a tierra que no están en contacto con el suelo o terreno y que conectan sistemas eléctricos, equipos o instalaciones con la puesta a tierra.

Red principal: Alimentador que sale de una subestación y que alimenta una carga especifica importante,o cubre un área determinada.

Reglamento técnico: Documento en el que se presentan las características de un producto, servicio o los procesos y métodos de producción, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables y cuya observancia es obligatoria.

Regulación: Razón en porcentaje (%) entre la diferencia de magnitudes de la tensión en el receptor en vacío y a plena carga, con respecto a la magnitud de la tensión en el receptor a plena carga.

RETIE ó Retie: Acrónimo del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas adoptado por Colombia.

Resistencia de puesta a tierra: Razón entre la diferencia de potencial del sistema de puesta a tierra a medir con respecto a una tierra remota, y la corriente que fluye entre estos puntos.

Salida: Punto en el sistema de alambrado de una instalación interna donde se toma energía eléctricapara alimentar un aparato o equipo (también se denomina punto de conexión común).

Seguridad: Estado de riesgo aceptable o actitud mental de las personas.

Señalización: Conjunto de medios, dispuestos para reflejar las advertencias de seguridad en una instalación.

Sistema de distribución: Conjunto de las instalaciones cuyo propósito es el transporte de electricidad a usuarios situados en un área, a niveles de media y/o baja tensión.

Sistema de puesta a tierra (SPT): Conjunto de elementos conductores de un sistema eléctrico específico, sin interruptores ni fusibles, que conectan los equipos eléctricos con el terreno o una masa metálica. Comprende la puesta a tierra y el cableado puesto a tierra.

Subestación: Conjunto de instalaciones, equipos eléctricos y obras complementarias, destinado a la

transferencia de energía eléctrica, mediante la transformación de potencia.

Subestación aérea: Subestación que se instala a la intemperie y en la cual la base del transformadorestá a una altura de seis metros o más sobre el nivel del piso.

Subestación capsulada: Subestación en la que los equipos, conexiones y barraje se encuentran localizados dentro de celdas o gabinetes.

Subestación de distribución: Subestación que toma potencia de circuitos de media tensión y la entrega al nivel requerido por el usuario.

Subestación de pedestal: Subestación que se instala a la intemperie y en la cual el transformador se monta sobre una fundación en concreto.

Subestación tipo jardín: Subestación en la que los equipos, conexiones y barrajes se encuentran localizados dentro de celdas o gabinetes herméticos, para instalación a la intemperie.

Suscriptor: Persona natural o jurídica propietaria de un inmueble que suscribe un contrato de suministro de energía con la empresa.

Tablero de acometida o tablero parcial: Conjunto de equipos de medida y protección, barrajes y cableado, que recibe la(s) acometida(s) y del cual se derivan las acometidas parciales.

Tablero de distribución: Conjunto de equipos de protección, barrajes y cableado que recibe las acometidas parciales y del cual se derivan los circuitos ramales.

Tablero general de acometida: Conjunto de medida y protección, barrajes y cableado que recibe la acometida general en baja tensión y del cual se derivan las subacometidas.

Templete: Elemento que se utiliza para contrarrestar los esfuerzos horizontales en estructuras no autosoportantes.

Tensión: Diferencia de potencial eléctrico entre dos conductores, que hace que fluyan electrones por unaresistencia. Tensión es una magnitud, cuya unidad es el voltio; un error frecuente es hablar de “voltaje”.

Tensión a tierra: Para circuitos puestos a tierra, la tensión entre un conductor dado y el conductor del circuito puesto a tierra o la puesta a tierra; para circuitos no puestos a tierra, la mayor tensión entre un conductor dado y algún otro conductor del circuito.

Tensión de contacto (de toque): Diferencia de potencial que se presenta durante una falla entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia de un metro. Esta distancia horizontal es equivalente a la máxima que se puede alcanzar al extender un brazo.

Tensión de paso: Diferencia de potencial que se presenta durante una falla entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un paso (aproximadamente un metro), en la dirección del gradiente de tensión máximo.

Tensión máxima para un equipo: Tensión máxima para la cual está especificado, sin rebasar el margende seguridad, en lo que respecta a su aislamiento o a otras características propias del equipo. Debe especificarse para equipos que operen con tensión superior a 1000 V.

Tensión máxima de un sistema: Valor de tensión máxima en un punto de un sistema eléctrico, durante un tiempo, bajo condiciones de operación normal.

Tensión nominal: Valor convencional de la tensión con el cual se designa un sistema, instalación o equipo y para el que ha sido previsto su funcionamiento y aislamiento. Para el caso de sistemas trifásicos, se considera como tal la tensión entre fases.

Tierra (Ground o earth): Para sistemas eléctricos, es una expresión que generaliza todo lo referente a conexiones con tierra. En temas eléctricos se asocia a suelo, terreno, tierra, masa, chasis, carcasa, armazón, estructura ó tubería de agua. El término "masa" sólo debe utilizarse para aquellos casos en que no es el suelo, como en los aviones, los barcos y los carros.

Topología: Diagrama sin escala de una red, que indica la configuración gráfica del sistema.

Tramo: Parte de una red comprendida entre dos puntos de derivación de carga.

Tramo de tendido: Parte de una línea o red, comprendida entre dos apoyos de retención.

Usuario: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le denomina también consumidor.

Vano: Distancia horizontal entre dos apoyos adyacentes de una línea o red.

Vano crítico: Vano teórico en el cual los esfuerzos por mínima temperatura son iguales a los de máxima velocidad del viento. Es el vano máximo en que domina la hipótesis de mínima temperatura. Para vanos mayores domina la hipótesis de máxima velocidad del viento.

Vano máximo: Mayor vano que se puede construir en terreno llano, limitado por la altura del apoyo.

Vano máximo por penduleo: Mayor vano permitido para una determinada distancia horizontal entre conductores, dado por la longitud de la cruceta.

Vano peso: Distancia horizontal entre los puntos más bajos del conductor en dos vanos adyacentes.

Vano regulador: Vano teórico de regulación que simula las variaciones de esfuerzos por cambio de temperatura y velocidad del viento y como lo hace el conjunto de vanos entre dos estructuras de retención consecutivas.

Vano viento: Distancia horizontal sobre la cual se supone que actúa la fuerza del viento sobre los conductores en un apoyo. Se toma como la semisuma de los vanos adyacentes de una estructura.

Zona de servidumbre: Franja de terreno que se deja sin obstáculos a lo largo de una línea de transporte de energía eléctrica, como margen de seguridad para la construcción, operación y mantenimiento de dicha línea, así como para tener una interrelación segura con el entorno.

3.0 DISEÑO DETALLADO

DESCRIPCION	APLICA	NO APLICA	OBSERVACION
A. Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.	x		
B. Análisis de riesgos por descargas eléctricas atmosféricas (rayos) y medidas de protección.	x		
C. Análisis y cálculo de cargas iniciales y futuras, incluyendo factor de potencia y armónicos	x		
D. Coordinación de aislamiento eléctrico	X		
E. Análisis y cálculos de cortocircuito, arco eléctrico y falla a tierra.	x		
F. Análisis del nivel tensión requerido.	x		
G. Cálculo de campos electromagnéticos		x	
H. Cálculo de transformadores incluyendo efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga	x		
I. Cálculo del sistema de puesta a tierra.	x		
J. Cálculo económico de conductores	x		
K. Verificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores.	x		
L. Cálculo mecánico de estructuras y de elementos de sujeción de equipos.	x		
M. Cálculo y coordinación de protecciones contra sobre corrientes. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.	x		
N. Cálculos de canalizaciones	x		
O. Cálculos de pérdidas de energía	x		
P. Cálculos de regulación	x		
Q. Clasificación de áreas.		x	No está en áreas clasificadas
R. Elaboración de diagramas unifilares.	x		
S. Elaboración de planos y esquemas eléctricos para construcción.	x		
T. Especificaciones de construcción	x		
U. Establecer las distancias de seguridad requeridas.	x		
V. Justificación técnica de desviación de la NTC 2050		x	

W. Los demás estudios que el tipo de instalación requiera para su correcta		x	

3.1 (A) ANÀLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS.

El desarrollo de estos ítems está guiado por el **TITULO 5 – REQUISTOS TÉCNICOS PRICINPALES Artículo 1.5.1. Análisis de riesgos de origen eléctrico DE LA RESOLUCION 40117 DE 02 ABRIL DE 2024.**

Esta parte del RETIE tiene como principal objetivo crear conciencia sobre los riesgos existentes en todos los lugares donde se haga uso de la electricidad o se tengan elementos energizados. El personal que intervenga en un sistema y/o instalación objeto del RETIE, en función de las características de la actividad, proceso o situación, debe analizar los posibles riesgos y aplicar las medidas necesarias para que no se potencialice, ni materialice un riesgo de origen eléctrico, teniendo en cuenta la posibilidad de generar patologías. En general la utilización y dependencia tanto industrial como doméstica de la energía eléctrica ha traído consigo la ocurrencia de accidentes por contacto con elementos energizados o incendios, los cuales se han incrementado por el aumento del número de instalaciones, principalmente en la distribución y uso final de la electricidad. El resultado final del paso de una corriente eléctrica por el cuerpo humano puede predecirse con un gran porcentaje de certeza, si se toman ciertas condiciones de riesgo conocidas y se evalúa en qué medida influyen todos los factores que se conjugan en un accidente de tipo eléctrico.

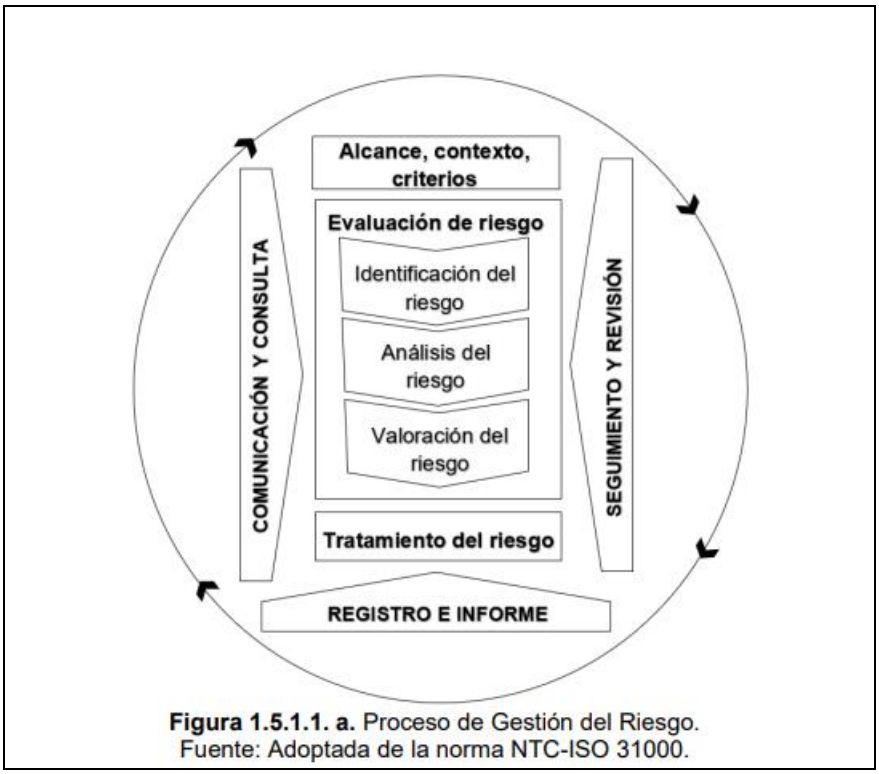


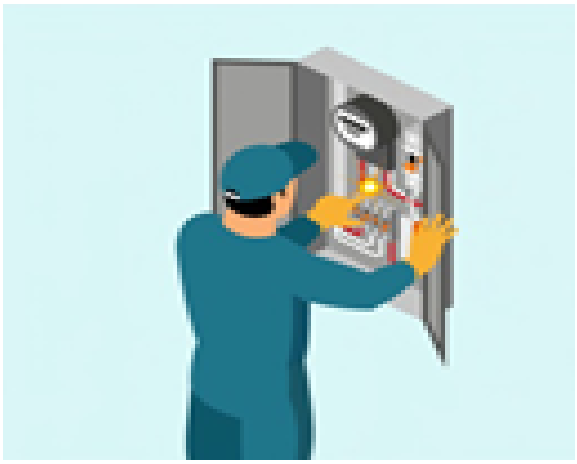
Figura 1.5.1.1. a. Proceso de Gestión del Riesgo.
Fuente: Adoptada de la norma NTC-ISO 31000.

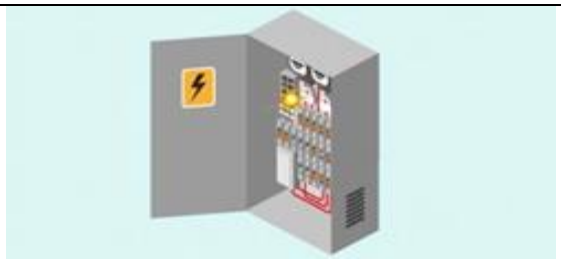
Ilustración 2. Proceso de gestión del riesgo

De acuerdo con este proceso, para gestionar el riesgo es necesario en primer lugar definir el alcance, contexto y criterios, para luego realizar la respectiva evaluación del riesgo, que de forma global encierra, la identificación, el análisis y la valoración del riesgo, generando así la base para el tratamiento del riesgo que debe verse representado en el planteamiento de especificaciones particulares asociadas a los productos físicos, o la construcción, operación y mantenimiento de cada uno de los sistemas e instalaciones eléctricas.

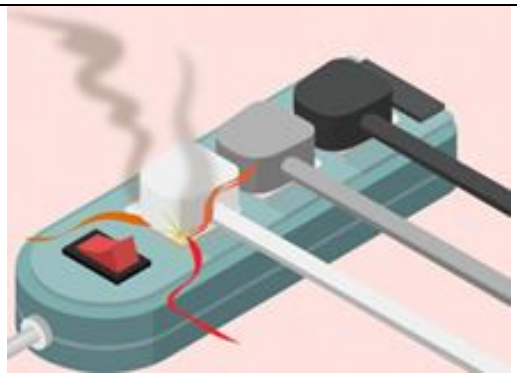
1.5.1.3. Factores de riesgo eléctrico más comunes

Por regla general, todas las instalaciones eléctricas tienen implícito un riesgo y ante la imposibilidad de controlarlos todos en forma permanente, se seleccionaron algunos factores, que al no tenerlos presentes ocasionan la mayor cantidad de accidentes. El tratamiento preventivo de la problemática del riesgo de origen eléctrico obliga a saber identificar y valorar las situaciones irregulares, antes de que suceda algún accidente. Por ello, es necesario conocer claramente el concepto de riesgo; a partir de ese conocimiento, del análisis de los factores que intervienen y de las circunstancias particulares, se tendrán criterios objetivos que permitan detectar la situación de riesgo y valorar su grado de peligrosidad. Identificado el riesgo, se han de seleccionar las medidas preventivas aplicables. En la **Tabla 1.5.1.3**. a. se ilustran algunos de los factores de riesgo eléctrico más comunes, sus posibles causas y algunas medidas de protección.

	**ARCOS ELÉCTRICOS** **POSIBLES CAUSAS:** Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de transformadores con carga apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga sin utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido o partículas conductoras, descuidos en los trabajos de mantenimiento. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar prendas acordes con el riesgo y gafas de protección contra los rayos ultravioletas
	**AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (EN DETERMINADOS CASOS)** **POSIBLES CAUSAS**: Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.
	**CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS POSIBLES CAUSAS:** Falla en el diseño, violación de anchos de zonas de servidumbre, mediciones con equipo no calibrado **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Respetar los anchos de zonas de servidumbre y los valores de límites de exposición a campos electromagnéticos.
	**CONTACTO DIRECTO** **POSIBLES CAUSAS:** Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Establecer distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión, doble aislamiento.

	**CONTACTO INDIRECTO** **POSIBLES CAUSAS:** Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.
	**CORTOCIRCUITO** **POSIBLES CAUSAS:** Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.
	**ELECTRICIDAD ESTÁTICA** **POSIBLES CAUSAS**: Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Sistemas de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa,

	**EQUIPO DEFECTUOSO** **POSIBLES CAUSAS:** Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Mantenimiento predictivo y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.

	**RAYOS** **POSIBLES CAUSAS:** Fallas en: el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además, suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.
	**SOBRECARGA** **POSIBLES CAUSAS:** Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Uso de Interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles bien dimensionados, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, compensación de energía reactiva con banco de condensadores.
	**TENSIÓN DE CONTACTO** **POSIBLES CAUSAS:** Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.
	**TENSIÓN DE PASO** **POSIBLES CAUSAS:** Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla, **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

1.5.1.4. Evaluación del nivel de riesgo

Para la elaboración de la presente Matriz se tuvieron en cuenta los elevados gastos en que frecuentemente incurren el Estado y las personas o entidades afectadas cuando se presenta un accidente de origen eléctrico, los cuales superan significativamente las inversiones que se hubieren requerido para minimizar o eliminar el riesgo.

Para los efectos del presente Reglamento se entenderá que una instalación eléctrica es de PELIGRO INMINENTE o de ALTO RIESGO, cuando carezca de las medidas de protección, frente a condiciones donde se comprometa la salud o la vida de personas, tales como: ausencia de la electricidad, arco eléctrico, contacto directo e indirecto con partes energizadas, rayos, sobretensiones, sobrecargas, cortocircuitos, tensiones de paso, contacto y transferidas que excedan límites permitidos.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de riesgos.

RIESGO A EVALUAR:	_____ por _____ (al) o (en) _____ **EVENTO O EFECTO** (Ej: Quemaduras) — **FACTOR DE RIESGO (CAUSA)** (Ej: Arco eléctrico) — **FUENTE** (Ej: Celda de 13,8 KV)									
RIESGO POTENCIAL ☐ **RIESGO MATERIALIZADO** ☐						**PROBABILIDAD**				
						E	**D**	**C**	**B**	**A**
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Una o más muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (Sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (Afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador		**Matrícula profesional**		**Lugar de la evaluación**			**Fecha**			

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013..

Tabla 1.5.1.4.1. b. Decisiones y acciones para controlar el riesgo.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	Muy alto	**Inadmisible para trabajar.** Hay que eliminar fuentes potenciales, hacer reingeniería o minimizarlo y volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo. Requiere permiso especial de trabajo.	Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro – ATS y autoriza su realización, mediante un Permiso Especial de Trabajo – PES.
	Alto	**Minimizarlo.** Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar al riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP. Requiere permiso especial de trabajo.	El jefe o supervisor del área involucrada, aprueba el Análisis de Trabajo Seguro – ATS y el Permiso de Trabajo – PT presentados por el líder a cargo del trabajo.
	Medio	**Aceptarlo.** Aplicar los sistemas de control (Minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo.	El líder de grupo de trabajo diligencia el Análisis de Trabajo Seguro – ATS y el jefe de área aprueba el Permiso de Trabajo – PT según procedimiento establecido.
	Bajo	**Asumirlo.** Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP. No requiere permiso especial de trabajo.	El líder del trabajo debe verificar: • ¿Qué puede salir mal o fallar? • ¿Qué puede causar que algo salga mal o falle? • ¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?
	Muy bajo	Vigilar posibles cambios.	No afecta la secuencia de las actividades.

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

RIESGO A EVALUAR: ARCOS ELÉCTRICOS (EVENTO O EFECTO) por CONTACTO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en) RED BAJA TENSION 220V (FUENTE)

(Ej: Quemaduras) (Ej: Arco eléctrico) (Ej: Celda de 13,8 KV)

RIESGO POTENCIAL			RIESGO MATERIALIZADO			PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Una o más muertes	Daño grave en [illegible] regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (Sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (Afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador ALIRIO ZULETA YATE **Matrícula profesional CL205-120520** **Lugar de la evaluación NEIVA** **Fecha 14-Octubre-2024**

RIESGO A EVALUAR: ELECTROCUCIÓN (EVENTO O EFECTO) por CONTACTO DIRECTO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en) RED BAJA TENSION 220V (FUENTE)

(Ej: Quemaduras) (Ej: Arco eléctrico) (Ej: Celda de 13,8 KV)

RIESGO POTENCIAL			RIESGO MATERIALIZADO			PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Una o más muertes	Daño grave en infraestructura, interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (Sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve			2	BAJO	BAJO		MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (Afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador ALIRIO ZULETA YATE Matrícula profesional CL205-120520 Lugar de la evaluación NEIVA Fecha 14- Octubre -2024

RIESGO A EVALUAR:

ELECTROCUCIÓN (EVENTO O EFECTO) (Ej: Quemaduras) **por** **RAYO** (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (Ej: Arco eléctrico) **(al) o (en)** **RED BAJA TENSION 220V** (FUENTE) (Ej: Celda de 13,8 KV)

RIESGO POTENCIAL **RIESGO MATERIALIZADO**

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD E No ha ocurrido en el sector	D Ha ocurrido en el sector	C Ha ocurrido en la empresa	B Sucede varias veces al año en la empresa	A Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o más muertes	Daño grave en infraestructura regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (Sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (Afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador ALIRIO ZULETA YATE Matrícula profesional CL205-120520 Lugar de la evaluación NEIVA Fecha 14- Octubre -2024

RIESGO A EVALUAR: ELECTROCUCIÓN ESTATICA (EVENTO O EFECTO) por DAÑO AISLAMIENTO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en) RED BAJA TENSION 220V (FUENTE)

(Ej: Quemaduras) (Ej: Arco eléctrico) (Ej: Celda de 13,8 KV)

RIESGO POTENCIAL — **RIESGO MATERIALIZADO**

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD E No ha ocurrido en el sector	D Ha ocurrido en el sector	C Ha ocurrido en la empresa	B Sucede varias veces al año en la empresa	A Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o más muertes	Daño grave en [illegible] regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (Sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (Afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador ALIRIO ZULETA YATE Matrícula profesional CL205-120520 Lugar de la evaluación NEIVA Fecha 14- Octubre -2024

RIESGO A EVALUAR: ELECTROCUCIÓN (EVENTO O EFECTO) por CONTACTO INDIRECTO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en) RED BAJA TENSION 220V (FUENTE)

(Ej: Quemaduras) (Ej: Arco eléctrico) (Ej: Celda de 13,8 KV)

RIESGO POTENCIAL			RIESGO MATERIALIZADO			PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Una o más muertes	Daño grave en infraestructura, afectación regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (Sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve			2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (Afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador ALIRIO ZULETA YATE Matrícula profesional CL205-120520 Lugar de la evaluación NEIVA Fecha 14- Octubre -2024

3.2 (B) ANÁLISIS DE RIESGOS POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS (RAYOS) Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

No aplica para los alcances de este proyecto

3.3 (C) ANÁLISIS Y CÁLCULO DE CARGAS INICIALES Y FUTURAS, INCLUYENDO FACTOR DE POTENCIA Y ARMÓNICOS.

Análisis de armónicos (Lo aquí explicado igualmente se aplica en lo que hace referencia a los armónicos según el anexo general del RETIE numeral 10.1) literal:

“h cálculo de transformadores incluyendo efecto de armónicos”

“o cálculo de pérdidas de energía teniendo en cuenta los efectos armónicos”.

Comenzamos por transcribir algunos textos del libro Calidad del Servicio de Energía Eléctrica, escrito por Samuel Ramírez Castaño y Eduardo Antonio Cano Plata, publicado por la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

Cómo seleccionar el factor K (Elección de transformadores en presencia de distorsión armónica) Para seleccionar el factor K nominal del transformador, el primer paso es decidir (por medición) cuáles son los armónicos esperados y su porcentaje con respecto a la fundamental. Para circuitos aún no instalados, el diseñador debe estimar del conocimiento de las características de las cargas y de los datos de los equipos suministrados extrapolando basado en sistemas similares. Sobre cualquier base, los multiplicadores de corrientes de Eddy se calculan para cada armónico y luego se suman.

El factor K del transformador debe especificarse por encima del factor K calculado para la carga (por ejemplo si KCARGA = 2.8, KTRANSF = 4).”

El factor K del transformador no surge del diseño de la red interna de la edificación, los fabricantes de transformadores establecen el tipo de transformador que comercializan y salvo edificaciones muy específicas y particulares, el transformador que se instala es el común tipo aceite, adicionalmente, para una comunidad de usuarios nivel I, el transformador es muy común que lo suministre el Agente del Sistema Interconectado Nacional, con base en la suficiencia financiera que todos los usuarios le pagan en la tarifa del KWH.

“Los valores de PEC-R se obtienen de los fabricantes a partir de las pruebas a los transformadores. Para transformadores trifásicos en el rango de 15 - 225 KVA PEC-R está entre el 5 % y 10 %. Los cálculos de los armónicos utilizados para elegir el transformador deben ser efectuados con el transformador conectado, ya que al introducirlo a la red se cambia el espectro armónico y/o su magnitud.”

Los equipos generadores de armónicos están presentes en todas la instalaciones comerciales, industriales y residenciales, provocadas por las cargas no lineales, por ejemplo:

- Equipos industriales (máquinas de soldar, hornos por arco, hornos de inducción, rectificadores
- Variadores de velocidad para motores en C.C y asíncronos
- Equipos de ofimática
- Aplicaciones domesticas (lámparas Led, hornos microondas, computadores, etc.)

CARGA	FACTOR K
Iluminación con lámpara de descarga	K-4
UPS con opcional de filtro de entrada	K-4
Máquina de soldadura	K-4
Equipos de calentamiento por inducción	K-4
Equipos de telecomunicación	K-13
Carga de servidores	K-20
Drive de estado sólido para motores	K-20
Alimentación del circuito con recepción	K-20
Hornos de inducción	K-25

Tabla 1. Factor

Para efectos el presente análisis, se desprecian los armónicos de los equipos como motores y lámparas, esto a razón de que la distorsión está en el rango del facto K-4 y solo serán objeto de análisis los equipos con factor por encima de K-20, por lo tanto, para efectos de estudio del proyecto se toman cargas lineales y resistivas, se especifica que no hay efecto de armónicos, por lo tanto, se concluye que esta parte del cálculo no aplica.

Se anexan cuadros de cargas en planos 01 de 08

3.4 (D) COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO

Para una adecuada coordinación de aislamiento, antes que nada, se dispone del **Artículo 3.17.2**. Aisladores en el cual se establece que para redes de distribución se deben cumplir los requerimientos de aislamiento de

las partes energizadas, para evitar contactos, tanto por disminución en las distancias de seguridad cuando el aislamiento es el aire o por deficiencias o insuficiencias de materiales aislantes.

No obstante, se deja claro que los aisladores usados son soportados mediante su respectivo certificado de conformidad de producto, expedido por un organismo de certificación acreditado por el ONAC. Así las cosas, se emplean aisladores de suspensión tipo disco en los nodos en los que el ángulo de inclinación no sea menor a 90° estimando que los conductores tengan por lo menos un 80% de la tensión de rotura del conductor utilizado; por otro lugar, en los tramos en los que se presenten grados de inclinación menores a 90° se emplearán aisladores tipo carrete respetando un 50% mínimo de la carga de rotura del conductor utilizado; además,

se emplearán aisladores tipo tensor para estructuras con afloramientos y finales de circuito.

Para el proceso de determinación de los niveles de aislamiento en los diversos componentes de una red de distribución se hace necesario realizar previamente una coordinación de aislamiento, como lo expresan las Normas **IEC-60071-1** y **IEC60071-2.**

Comprende la selección de la so portabilidad o resistencia dieléctrica de un equipo y su aplicación en relación con las tensiones que pueden aparecer en el sistema en el cual el equipo será utilizado, teniendo en cuenta las características de los dispositivos de protección disponibles, de tal manera que se reduzca a niveles económicos y operacionalmente aceptables la probabilidad de que los esfuerzos de tensión resultantes impuestos en el equipo causen daño al aislamiento o afecten la continuidad del servicio.

3.5 (E) ANÁLISIS Y CÁLCULOS DE CORTOCIRCUITO, ARCO ELÉCTRICO Y FALLA A TIERRA

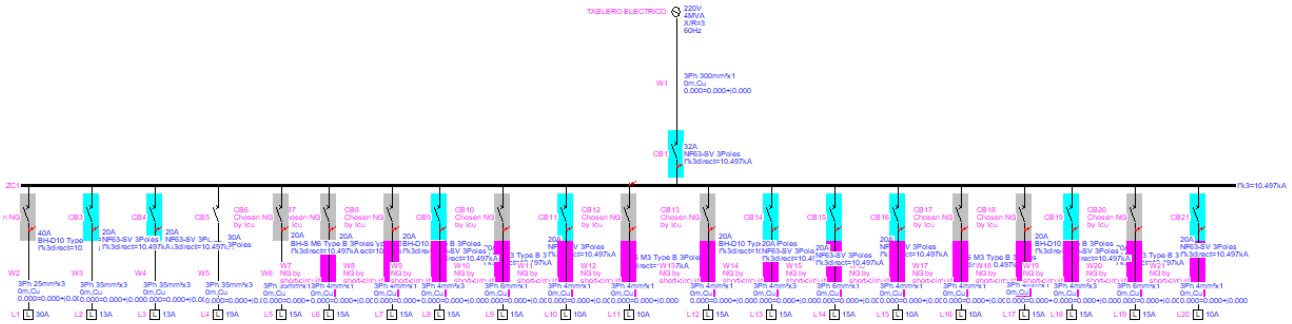
El sistema eléctrico se ha diseñado para soportar las máximas corrientes de corto circuito resultantes de aportes de los equipos constituyentes y de las fuentes de energía. Todos los componentes del sistema como barras, interruptores, transformador, conductores, entre otros, se ha diseñado con la capacidad para soportar las corrientes de cortocircuito de interrupción a las que estén expuestos.

La selección de equipos eléctricos se realizó de acuerdo con los niveles de corriente de interrupción máximos de falla monofásicos posibles de operación normal de la red.

La capacidad nominal de cortocircuito para los equipos seleccionados deberá corresponder preferiblemente con lo indicado en la.Tabla 2. Valores normalizados de cortocircuito de acuerdo con el nivel de tensión

Nivel de Tensión (V)	Valores normalizados de cortocircuito (kA)
208/120	10 – 16 – 25 - 31.5 – 42 – 50
480	25 - 42 – 50 – 65 - 85
2400 – 4160 – 6300 – 6900 – 13800	25 – 31.5
34500	16 – 25 – 31.5

Tabla 2. Valores normalizados de cortocircuito de acuerdo con el nivel de tensión



3.6 (F) ANÁLISIS DEL NIVEL TENSIÓN REQUERIDO

Puntos de transformación del nivel de media tensión al nivel de baja tensión, con tensiones de salida como se puede apreciar en las denominaciones siguientes:

Subestaciones de distribución a 13.8 kV

13.8 / 0.480 / 0.277 kV

13.8 / 0.208 / 0.120 kV

13.8 / 0.240 / 0.120 kV

De acuerdo a los valores normalizados por el RETIE, en el TÍTULO 9 – CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE TENSIÓN

Para efectos del presente Reglamento, los sistemas de corriente alterna deben usar tensiones estandarizadas según los siguientes niveles de tensión fase-fase, los cuales se adoptan de la **NTC 1340**, con referentes en **IEC 60038, ANSI C84.1**:

a. **Extra alta tensión – EAT:** Corresponde a tensiones superiores a 230 kV. Tensión normalizada 345 kV y 500 kV.

b. **Alta tensión – AT:** Tensiones mayores o iguales a 57,5 kV y menores o iguales a 230 kV. Tensiones normalizadas o nominales de 66 kV, 110 kV, 115 kV, 220 kV y 230 kV.

c. **Media tensión – MT:** Los de tensión nominal superior a 1 000 V e inferior a 57,5 kV. Tensiones normalizadas o nominales de 11,4 kV, 13,2 kV, 34,5 kV, 44 kV.

d. **Baja tensión – BT:** Los de tensión nominal menor o igual a 1 000 V y mayores o iguales de 25 V c.a. o 60 V c.c.

e. **Muy Baja tensión – MBT:** Las tensiones inferiores a 25 V en corriente alterna y menores a 50 V en corriente continua. Conforme a la norma IEC 61140 de 2016.

Para este proyecto por media se utilizara un nivel de tension 13,2 kV qu corresponde a (MT) y en por bornes secundarios de transformador se tendra un nivel de tensión de 208/120 V que corresponde a un nivel (BT)

3.7 .(G) CÁLCULOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

No aplica para los alcances del diseño de acuerdo con el Artículo 14.4 del RETIE “Los diseños de líneas o subestaciones de tensión superior a 57,5 KV.”

3.8 .(H) CÁLCULO DE TRANSFORMADORES INCLUYENDO EFECTOS DE LOS ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA EN LA CARGA

No aplica para los alcances de este proyecto

3.9 (I) SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

Acorde a los requerimientos de la RESOLUCIÓN NÚMERO 40117 DE 02 ABR 2024, todos los electrodos o varillas de puesta a tierra deben tener una longitud no menor a 2,4m (2400mm) y pueden ser en una amplia variedad de configuraciones, para los cálculos específicos de la instalación se tiene como objetivo los valores establecidos en la **TÍTULO 12 – SISTEMA DE PUESTA A TIERRA** Valores de referencia para resistencia de puesta a tierra, según el diseño se debe llegar a una resistencia de puesta a tierra de 10Ω (Subestaciones en media tensión).

Tabla 3.12.3. a. Valores de referencia para resistencia de puesta a tierra

APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
Estructuras y torrecillas metálicas de líneas o redes con cable de guarda	20 Ω
Subestaciones de alta y extra alta tensión.	1 Ω
Subestaciones de media tensión.	10 Ω
Protección contra rayos.	10 Ω
Punto neutro de acometida en baja tensión.	25 Ω
Redes para equipos electrónicos o sensibles	10 Ω

Fuente: Adaptada de las normas ANSI/IEEE 80, NTC 2050 Segunda Actualización y NTC 4552-1.

3.9.1 Estudio de resistividad – Método de Wenner

En 1915, el Dr. Frank Wenner del U.S Bureau of Standards desarrollo la teoría de este método de prueba y la ecuación que lleva su nombre [1].

Es el más útil para diseños eléctricos. Es un caso particular de los cuatro electrodos solo que aquí se disponen en línea recta y equidistantes con una distancia denominada “l”, simétricamente respecto al punto en el que se desea medir la resistividad del suelo, no siendo necesario que la profundidad de los electrodos auxiliares, sobrepase los 30 cm [1].



Figura 1. Configuración de electrodos método Wenner

El dispositivo de medición implementado se denomina telurómetro el cual tiene cuatro terminales, siendo los dos electrodos externos los de inyección de la corriente de medida (I) y los dos centrales los electrodos de medida del potencial (v) [1], como se muestra en la figura 1.

Las mediciones de la resistividad dependerán de la distancia entre electrodos y de la resistividad del terreno, y por el contrario no dependen en forma apreciable del tamaño o del material de los electrodos, aunque si dependerá de la clase de contacto que se haga con la tierra [1].

La profundidad a la cual se deben enterrar los electrodos debe ser igual o menor al 5% del espaciamiento de los electrodos. El electrodo debe tener contacto únicamente con el fondo del orificio [1].

En la práctica se pueden admitir que la resistividad aparente es, básicamente la de las capas comprendidas entre la superficie del suelo y la profundidad a la cual la densidad de corriente se ha reducido a la mitad del valor de la superficie, es decir la profundidad de investigación es “0,75 a”. El eje del sondeo eléctrico vertical y en consecuencia, de la medida de resistividad, se encuentra en el medio del sistema simétrico compuesto por los cuatro electrodos, justo entre los dos electrodos de potencial [1].

El principio básico de este método es la inyección de una corriente directa o de baja frecuencia a través de la tierra entre dos electros A y B mientras que el potencial que aparece se mide entre dos electrodos M y N [4].

Estos electrodos están enterrados en línea recta y a igual separación entre ellos. la razón v/i es conocida como la resistencia aparente, la resistividad aparente del terreno es una función de esta resistencia medida y de la geometría del electrodo [4].

Con este método la resistividad está dada por la siguiente ecuación:

$$\rho = 2\pi * a * R \quad (1)$$

Dónde:

a: Separación entre los electrodos.

R: Resistencia del terreno obtenida en la medición [1].

3.9.2 Mediciones realizadas

Las mediciones se realizaron en días soleados, en temporada seca y con una temperatura promedio de 30º Celsius.

Para el área de la subestación se establecieron cinco (5) rutas de medición, 1,2,3,4 y 5 como se ilustra en la figura 4, todas ellas alrededor del la subestación.

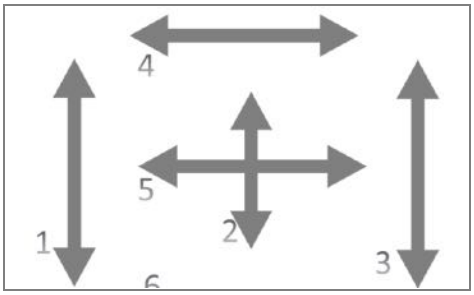


Figura 2. Trayectorias para la medición

En cada una de las rutas se realizaron cinco (5) mediciones con separaciones de 1, 2, 4, 6 y 8 metros respectivamente, tomándose la medida correspondiente de resistividad en [Ω.m].

Dato promedio	Espaciamiento entre sondas	Ruta de Medición	Dato Depurado	Resistividad [Ω.m]
1	1 m	1	No	5,1
		2	No	6,2
		3	No	6,9
		4	No	7,3
		5	No	8,1
Sumatoria de Resistividades				33,6
Muestras Seleccionadas				5
Promedio Para Consolidación				6,72

Tabla 3. Valor resistividad tomados en sitio

Promedio de resistividad 6,72 Ω.m,

3.9.3 Cálculo de malla de puesta a tierra

Con el valor de la resistividad obtenida en terreno se procede a realizar el cálculo de la malla.

3.10 (J) CÁLCULO ECONÓMICO DE CONDUCTORES, TENIENDO EN CUENTA TODOS LOS FACTORES DE PÉRDIDAS, LAS CARGAS RESULTANTES Y LOS COSTOS DE LA ENERGÍA

La potencia eléctrica que se pierde en una línea, debido al paso de corriente eléctrica por el conductor de la misma, solo hace referencia a la potencia activa consumida por el conductor de la línea (la que no llega al receptor), por lo que para el cálculo de la misma se deberá tener en cuenta, tanto la resistencia del conductor de la línea, como la corriente que circula por el mismo.

En líneas trifásicas, al existir mínimo, tres conductores de corriente, la potencia activa total pérdida en la línea, se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3RI^2$$

ΔP Perdida de potencia (W)

R Resistencia del conductor (Ω)

I Corriente de condutor (A)

El cálculo económico se realizará para periodos de una (1) hora, en los tramos desde bornes de transformador hasta el tablero de medida general, a partir de la ecuación 1, se obtiene la pérdida en $ por día.

Perdidas en $ por día = 24 x E X $ W (1)

Donde $W es el valor en pesos de cada VAh

E porcentaje de perdida de potencia

Caso 1, conductor 6 AWG;

$perdidas\ en\ \$\ por\ día = 24 *$205VA*0.4/KVAh= 946$

$perdidas\ en\ \$\ en\ un\ año = 8760 *$205VA*0.4$/KVAh=3.455$

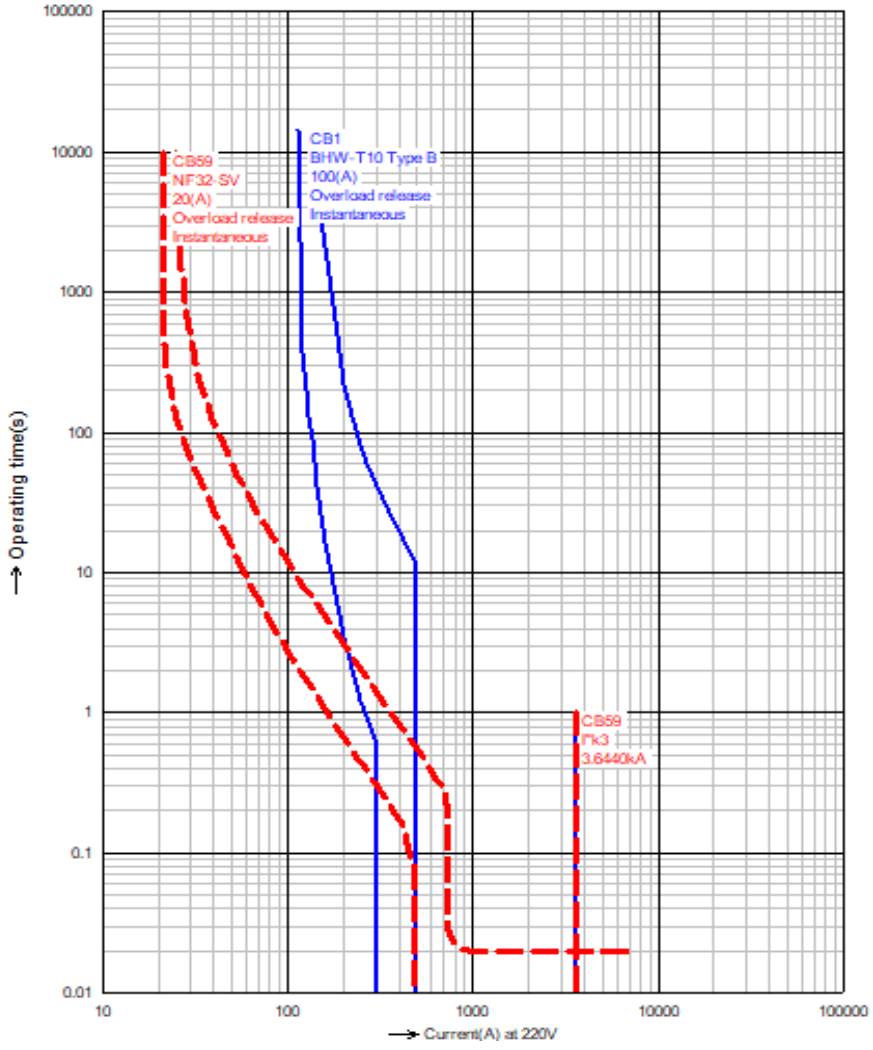
Caso 2, conductor 8 AWG;

$perdidas\ en\ \$\ por\ día = 24 *$127VA*0.4/KVAh= 1.295$

$perdidas\ en\ \$\ en\ un\ año = 8760 *$127VA*0.4$/KVAh=5.463$

3.11 .(K) ESPECIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES, TENIENDO EN CUENTA EL TIEMPO DE DISPARO DE LOS INTERRUPTORES, LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO DE LA RED Y LA CAPACIDAD DE CORRIENTE DEL CONDUCTOR, DE ACUERDO CON LA NORMA IEC 60909 U OTRA EQUIVALENTE

Se toma como referencia la curva del totalizador general y breaker del circuito tipo como protecciones principales de que son las carga más significativa en caso de falla, el interruptor que se muestra en la tabla 22 cumple con los niveles de Icu e Ics, se ha tomado como referencia para la coordinación de protecciones.

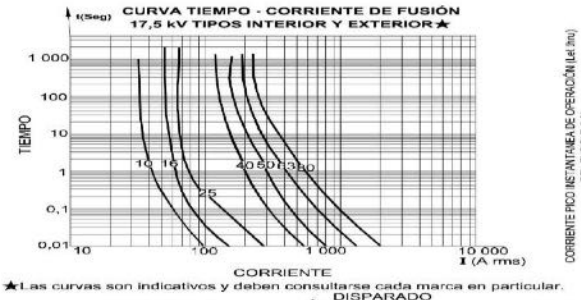


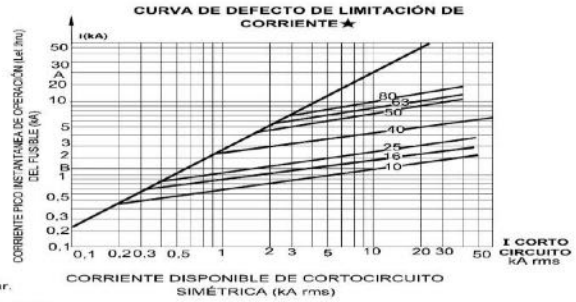
3.12 .(L) CÁLCULO MECÁNICO DE ESTRUCTURAS Y DE ELEMENTOS DE SUJECIÓN Y SOPORTE DE REDES DE TRANSMISIÓN, DE DISTRIBUCIÓN, SUBESTACIONES Y CENTRALES DE GENERACIÓN.

No aplica para los alcances de este proyecto

3.13 (M) CÁLCULO Y COORDINACIÓN DE PROTECCIONES CONTRA SOBRECORRIENTES. EN BAJA TENSIÓN SE PERMITE LA COORDINACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LIMITACIÓN DE CORRIENTE DE LOS DISPOSITIVOS SEGÚN IEC 60947-2 ANEXO A.

Se anexa curva de fusibles limitador de corriente





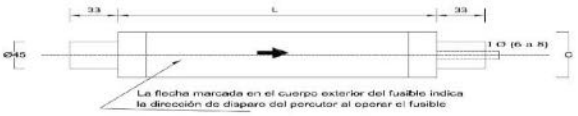


CARACTERÍSTICAS:
- Tensión nominal : 12 ó 17,5 kV
- Tensión de servicio: 11,4 ó 13,2 kV
- Capacidad mínima de de interrupción
  I 3 > 2,5 I n
- Corriente máxima de cortocircuito para prueba del fusible I$_3$: 20 kA rms
- El cartucho fusible va equipado con percutor tipo liviano (con energá de 0,3± 0,25 joule)

NOTAS:
- El valor C debe estar entre 50 y 88 mm
- El valor L debe estar entre 292 y 442 mm
- Debe cumplir la norma I EC 282-1.

EJEMPLO
Asumiendo una corriente de cortocircuito de 10 kA eficaz, encontramos un valor de 27 kA sin fusible en el punto Ⓐ con un fusible de 10A el valor pico es limitado a 1,5 kA (punto Ⓑ).

CARGA
En caso de operar el fusible, el percutor se disparará.
El percutor tiene una fuerza máxima de 5 kg y 2 kg después de haber recorrido 20 mm e interviene para abrir el seccionador trifásico de operación bajo carga.



Código SAP	Fusible(A)	transformador a proteger kVA
	10	30 - 45
	16	75 - 112,5 - 150
	25	225 - 300
	40	400 - 500
	50	630
	63	750 - 800
	80	1 000

3.14 (N) CÁLCULO DE CANALIZACIONES

Ver detalles constructivos en planos

Ocupacion de ductos circuito

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	4	THW 600 V	4	8,93	62,63	250,53
2	6	THW 600 V	1	7,71	46,69	46,69
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			

Area Total **297,21** **mm2**

Tipo de Ducto:

Tubo de PVC Rigido, Sch. 40 y tubo de PE-AD

Diametro:

2 Pulgadas

Diametro** 52 mm

Diámetro mínimo recomendado **Area Total** **2123,72 mm2**

1 1/4 "

Max. Ocupacion **40,00%** **Ocupación** **13,99%**

Ocupacion de ductos circuito

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	6	THW 600 V	4	7,71	46,69	186,75
2	8	THW 600 V	1	5,99	28,18	28,18
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			

Area Total **214,93** **mm2**

Tipo de Ducto:

Tubo de PVC Rigido, Sch. 40 y tubo de PE-AD

Diametro:

1 1/2 Pulgadas

Diametro** 40,4 mm

Diámetro mínimo recomendado **Area Total** **1281,90 mm2**

1 1/4 "

Max. Ocupacion **40,00%** **Ocupación** **16,77%**

Ocupacion de ductos circuito

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	12	THW 600 V	2	3,84	11,58	23,16
2	12	THW 600 V	1	3,84	11,58	11,58
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			

Area Total **34,74** **mm2**

Tipo de Ducto:

Tubo de PVC Rigido, Sch. 40 y tubo de PE-AD

Diametro:

1/2 Pulgadas

Diametro** 15,2 mm

Area Total **181,46 mm2**

Diámetro mínimo recomendado
1/2 "

Max. Ocupacion **40,00%** **Ocupación** **19,15%**

3.15 (O) CÁLCULO DE PERDIDAS DE ENERGÍA

Las pérdidas de potencia permitidas se calcularán para la demanda máxima diversificada proyectada, es decir, para el último año del diseño y los niveles máximos tolerables serán los siguientes:

COMPONENTE DEL SISTEMA	NIVEL DE PERDIDAS	
	DESEADO	TOLERABLE
Subestación elevadora	0.25%	0.50%
Transmisión y Subestación EHV	0.50%	1.00%
Transmisión y subestación HV	1.25%	2.50%
Subestación y redes de subtransmisión	2.00%	4.00%
Subestación de distribución	0.25%	0.50%
Líneas de distribución primaria	1.50%	2.00%
Transformador de distribución	2.00%	1% a 2.5%*
Redes de distribución en baja tensión**	2.00%	3.50%
TOTALES	**9.75%**	**16.50%**

* El porcentaje máximo según normas NTC 818 y 819 para pérdidas en transform.

** Se refiere a las pérdidas esperadas a los 15 años. En proyectos de electrificación rural se permitirá hasta un 6% .

Las pérdidas máximas de energía permitidas serán las siguientes:

COMPONENTE DEL SISTEMA	NIVEL TOLERABLE
Subestación de subtransmisión	0.50%
Líneas de subtransmisión	4.00%
Subestación de distribución	2.00%
Redes de distribución primaria	3.00%
Transformador de distribución	0.50%
Redes de distribución en baja tensión	1.50%
TOTALES	**11.50%**

Se anexa cuadro de perdidas de energia:

3.16 (P) CÁLCULO DE REGULACIÒN

La caída de tensión en un circuito monofásico o trifásico está dada por la relación

$$I_{A3\emptyset} = \frac{kVA_{Totales}}{\sqrt{3} * kV_{L-L}} * fs \qquad I_{A1\emptyset} = \frac{kVA_{Totales}}{kV_{L-L}} * fs$$

Dónde:
$I_{A3\emptyset}$ =Corriente total para el sistema trifásico
$I_{A1\emptyset}$ = Corriente total para el sistema monofásico o trifásico
$kVA_{Totales}$ = $Capacidad\ total\ proyectada\ en\ kVA\ para\ diseño$
$kV_{L\text{-}L}$ = $Tensión\ linea - linea\ del\ sistema\ a\ diseñar$
fs = $factor\ de\ seguridad\ para\ el\ conductor\ por\ lo\ general$ 1.25

El fs depende de que consideración de disponibilidad se va a tener para el circuito, se debe tener en cuenta la posibilidad de realizar futuras interconexiones o la capacidad de suplencias de carga que se pueda proyectar, si no se proyecta el alimentador como suplencia o interconexión el fs puede ser considerado igual a 1.

Una vez se realiza el cálculo de la corriente total para la red a diseñar, se procede a revisar en los catálogos y fichas técnicas de los proveedores de conductores eléctricos cual es el calibre de conductor que se ajusta a la capacidad de corriente total calculada, por lo general se utilizan y recomiendan conductores tipo ACSR o AAAC.

Se debe tener en cuenta además del cálculo realizado para la selección de los alimentadores, que en muchas normas los OR's establecen calibres mínimos y tipo de conductor para la selección de alimentadores ya sea para ramales o troncales de circuitos, por esto se siguen los lineamentos del OR quien le definirá e informará si la expansión del alimentador a construir se debe considerar como ramal o como troncal según la proyección de demanda y expansión que se tenga para la zona de construcción del proyecto.

La caída de tensión en un circuito trifásico equilibrado, está dada por:

$$\Delta V\ \% = \frac{\sqrt{3} \times I \times (R\cos\phi + X\,\mathrm{sen}\,\phi)}{V}$$

V : Caída de tensión, en voltios

I : Corriente de fase, en amperios

Para circuitos monofásicos la formula se puede cambia reemplazando raíz de 3 por 2, se anexan cuadros de cargas. Ver cuadro planos eléctricos o **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

3.17 (Q) CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

No aplica para los alcances del diseño, la zona donde se desarrolla el proyecto es un lugar ajeno a cualquier zona de área de combustión

3.18 (R) ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS UNIFILARES

Remitirse a los planos eléctricos.

3.19 (S) ELABORACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS ELÉCTRICOS PARA CONSTRUCCIÓN.

En los planos eléctricos se anexan los detalles constructivos, esquemas eléctricos, cuadros de carga y diagramas unifilares.

3.20 (T) ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Las especificaciones constructivas pueden ser consultadas por el ingeniero constructor en los planos eléctricos, en los diseños se especifican los materiales a utilizar, estructuras a instalar, Inter distancias de instalación de postes y distancias de seguridad.

3.21 (U) DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Las distancias de seguridad establecidas en las siguientes tablas, aplican a conductores desnudos.

En el caso de tensiones mayores a 57,5 kV entre fases, las distancias de seguridad especificadas en las tablas se incrementarán en un 3 % por cada 300 metros que sobrepasen los 1000 metros sobre el nivel del mar.

Las distancias verticales se toman siempre desde el punto energizado más cercano al lugar de posible contacto.

Las distancias horizontales se toman desde la fase más cercana al sitio de posible contacto.

Si se tiene una instalación con una tensión diferente a las contempladas en la presente norma, debe cumplirse el requisito exigido para la tensión inmediatamente superior.

Cuando los edificios, chimeneas, antenas o tanques u otras instalaciones elevadas no requieran algúntipo de mantenimiento, como pintura, limpieza, cambio de partes o trabajo de personas cerca a los conductores, la distancia horizontal (b) puede ser reducida en 0,6 metros.

Un techo, balcón o área es considerado fácilmente accesible para los peatones si éste puede ser alcanzado de manera casual a través de una puerta, rampa, ventana, escalera o una escalera a mano permanentemente utilizada por una persona, a pie, alguien que no despliega ningún esfuerzo físico extraordinario ni emplea ningún instrumento o dispositivo especial para tener acceso a éstos. No se considera un medio de acceso a una escalera permanentemente utilizada si es que su peldaño más bajo mide 2,45 m o más desde el nivel del piso u otra superficie accesible permanentemente instalada.

Si se tiene un tendido aéreo con cable aislado y con pantalla, no se aplican estas distancias. No se aplicapara conductores aislados para Baja Tensión.

Se puede hacer el cruce de una red de menor tensión por encima de una de mayor tensión de manera experimental, siempre y cuando se documente el caso y se efectúe bajo supervisión autorizada y calificada.

En techos metálicos cercanos y en caso de redes de conducción que van paralelas o que cruzan las líneas de media, alta y extra alta tensión, se debe verificar que las tensiones inducidas no presenten peligro o no afecten su funcionamiento.

Donde el espacio disponible no permita cumplir las distancias horizontales de la tabla 2.9, la separación se puede reducir en 0,6 m siempre que los conductores, empalmes y herrajes tengan una cubierta que proporcione suficiente rigidez dieléctrica para limitar la probabilidad de falla a tierra en caso de contacto momentáneo con una estructura o edificio. Para ello, el aislamiento del cable debe ser construido mínimo,con una primera capa de material semiconductor, una segunda de polietileno reticulado y otra capa de material resistente a la abrasión y a los rayos ultravioleta. Adicionalmente debe tener una configuración compacta con espaciadores y una señalización que indique que es cable no aislado.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES		
Descripción	**Tensión nominal entre fases (kV)**	**Distancia (m)**
Distancia vertical “**a**” sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonasde muy difícil acceso a personas. (Figura 1)	34,5	3,8
	13,2	3,8
	< 1	0,45
Distancia horizontal “**b**” a muros, proyecciones, ventanas y diferentes áreasindependientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. (Figura 1)	115	2,8
	66	2,5
	34,5	2,3
	13,2	2,3
	< 1	1,7
Distancia vertical “**c**” sobre o debajo de balcones o techos accesibles a vehículos demáximo 2,45 m de altura. (Figura 1)	34,5	4,1
	13,2	4,1
	< 1	3,5
Distancia vertical “**d**” a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetasa trafico vehicular. (Figura 1)	115	6,1
	66	5,8
	34,5	5,6
	13,2	5,6
	< 1	5

Tabla 4. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcción

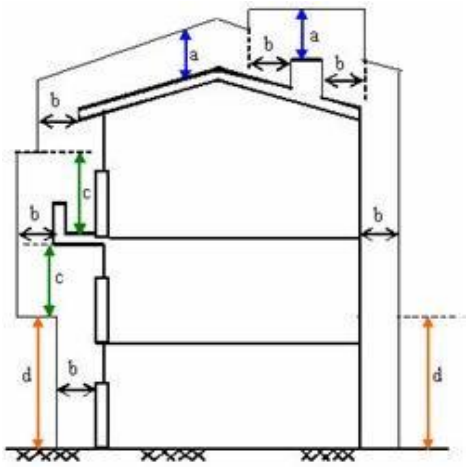


Tabla 5. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcción

Para redes públicas o de uso general no será permitida la construcción de edificaciones debajo de las redes, en caso de presentarse tal situación los OR informarán a las autoridades competentes para que se tomen las medidas pertinentes. Tampoco será permitida la construcción de redes para uso público por encima de las edificaciones.

3.22 (V) JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE DESVIACIÓN DE LA NTC 2050

No aplica para los alcances del diseño

3.23 (W) LOS DEMAS ESTUDIOS QUE EL TIPO DE INSTALACIÓN REQUIERA

Este ítem no aplica para los alcances del diseño, los estudios entregados corresponden exclusivamente a los cálculos y diseños de las redes de distribución y alumbrado público.

ALIRIO ZULETA YATE
MP: CL205-120520

FIN DE DOCUMENTO

MEMORIAS DE CÀLCULO DE ILUMINACIÓN PROYECTO PROYECTO TORRE B PALACIO DE JUSTICIA

1	10-Nov-24	Primera versión	ALIRIO ZULETA ATE
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO
PROYECTO N° 1 PROYECTO TORRE B PALACIO DE JUSTICIA		**DOCUMENTO No. 1** DISEÑO DETALLADO	

TABLA DE CONTENIDO

1.0 OBJETIVOS **2**
2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **2**
3.0 ALCANCES **2**
4.0 DEFINICIONES **3**
5.0 UBICACIÓN DEL PROYECTO **4**
6.0 MÉTODO DE CÁLCULO **5**
6.1 ILUMINANCIA **5**
6.2 UNIFORMIDAD **5**
6.3 SOFTWARE DE CÁLCULO **6**
7.0 CIRTERIOS DE DISEÑO **6**
7.1 NIVELES DE ILUMINACIÓN **6**
7.1 UNIFORMIDAD **7**
7.1.1 Nivel de Uniformidad Áreas Operativas y Mantenimiento 7
8.0 DISEÑO GEOMÉTRICO Y SISTEMAS DE MONTAJE **8**
9.0 USO RACIONAL DE LA ENERGIA **9**
9.1 FACTOR DE PÉRDIDA DE LUZ (LLF) **9**
10.0 PLAN DE MANTENIMIENTO **12**
11.0 CONCLUSIONES **14**
12.0 ANEXOS **14**
ANEXO 1: INFORME RESULTADOS DIALUX **14**
ANEXO 2: HOJA DE DATOS LUMINARIAS **14**

1.0 OBJETIVOS

Las infraestructuras que se necesita para llevar a cabo las labores de trabajo deben estar dotada de instalaciones confortables que tengan adecuados niveles de iluminación, que sean seguras para las personas que desarrollan sus actividades durante el día en áreas de oficinas.

En este documento se presenta un informe de diseño eléctrico de la infraestructura que se adecuará para el funcionamiento PROYECTO TORRE B PALACIO DE JUSTICIA ubicado en el MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO dirección Carrera 29 / Av. Alfonso López, 32-16. Se atienden los aspectos de infraestructura eléctrica, sistemas de cableado estructurado, sistemas de puesta a tierra entre otros aspectos necesarios para el correcto y seguro funcionamiento de la institución, todo basado en normativa aplicable y correctas prácticas de diseño.

Para tener un fácil manejo y acceso a la información referente al diseño eléctrico de éste proyecto, el mismo se ha organizado en carpetas que se adjuntan con este documento como archivos anexos. En dichas carpetas se encontrará toda la información pertinente respecto a cuadros de carga, reportes de diseño de iluminación, diseño del sistema de puesta a tierra (SPT) y demás información de interés tanto para los organismos de inspección y control, constructores e ingenieros de obra y propietarios del proyecto.

2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como alcance Realizar el análisis fotométrico y de luminosidad del proyecto TORRE B PALACIO DE JUSTICIA con el método unificado o análisis de la totalidad de la zona, utilizando el software Dialux como herramienta principal de trabajo para el proyecto se utilizara un tipo de luminaria tipo panel, luminarias tipo balas y para los pasillos luminarias de emergencias.

3.0 ALCANCES

Evaluar, analizar y seleccionar la mejor propuesta de iluminación para el PROYECTO TORRE B PALACIO DE JUSTICIA teniendo presente que todos los materiales y equipos instalados deberán contar con la respectiva certificación por la autoridad competente conforme a sus fichas técnicas y certificados de conformidad. Para efectos de diseño también es válido el uso de normas internacionales reconocidas como las normas ANSI, IEE, IEC, NFPA 70, NEC, etc. con el fin de mejorar el proceso de diseño y resolver cualquier tipo de inquietud.

Una vez definida la normativa aplicable al proyecto, como primer paso se realiza un diseño de iluminación siguiendo los parámetros especificados en el capitulo 2 articulo 210.2.3

DISEÑO DETALLADO

a) La selección de las luminarias

b) El diseño geométrico y sistemas de montaje

c) Los sistemas de alimentación, comando y control eléctricos

d) La instalación del alumbrado de emergencia y seguridad, cuando se requiera.

e) Análisis económico y presupuesto del proyecto

todo esto bajo consideración de la norma RETILAP. Posteriormente se efectúa el estudio de selección de luminarias, para luego realizar los cálculos en el Software DIALUX, y estos resultados deberán cumplir con lo establecido en la tabla 410.1 del capitulo 4.

4.0 DEFINICIONES

Diagrama polar: Gráfica que representa en coordenadas polares la distribución de las intensidades luminosas en planos definidos. Generalmente se representan los planos C = 0° -180°, C = 90° -270° y plano de intensidad máxima.

Difusor: Elemento que sirve para dirigir o esparcir la luz de una fuente, principalmente por el proceso de transmisión difusa.

Dispersión: Separación ordenada de la luz incidente en su espectro de las longitudes de onda que la componen, cuando pasa a través de un medio.

Campo visual: Lugar geométrico de todos los objetos o puntos en el espacio que pueden ser percibidos cuando la cabeza y los ojos de un observador se mantienen fijos. El campo puede ser monocular o binocular.

Candela (cd): Unidad del Sistema Internacional (SI) de intensidad luminosa. Una candela es igual a un lúmen por estereorradián. Una candela se define como la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de una frecuencia de 540 x 1012 Hz y en la cual la intensidad radiante en esa dirección es 1/683 W por estereorradián.

Eficacia luminosa de una fuente: Relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia de la misma. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio (**lm/W**).

Factor de mantenimiento (FM): Factor usado en el cálculo de la luminancia e iluminancia después de un período dado y en circunstancias establecidas. Tiene en cuenta la hermeticidad de la luminaria, la depreciación del flujo luminoso de la bombilla, la clasificación de los niveles de contaminación del sitio y el período de operación (limpieza) de la luminaria.

Factor de uniformidad de iluminancia: Medida de la variación de la iluminancia sobre un plano dado, expresada mediante alguno de los siguientes valores
a) Relación entre la iluminancia mínima y la máxima.
b) Relación entre la iluminancia mínima y la promedio.

Factor de uniformidad general de la luminancia (*Uo*): Relación entre la luminancia mínima y la luminancia promedio sobre la superficie de una calzada ***Uo=Lmin/Lpro*** en [%]. Es una medida del comportamiento visual que no puede ser inferior a 40% para ***L*** comprendido entre el rango de 1 cd/m2 a 3 cd/m2, con el fin de que un objeto sea perceptible el 75% de los casos en un tiempo no mayor a 0,1 s.

Factor de uniformidad longitudinal de luminancia (UL): La menor medida de la relación *Lmín/Lmáx* sobre un eje longitudinal paralelo al eje de la vía que pasa por la posición del observador y situado en el centro de cada uno de los carriles de circulación.

Iluminancia (E): Densidad del flujo luminoso que incide sobre una superficie. La unidad de iluminancia es el lux (lx).

Iluminancia inicial (Einicial): Iluminancia promedio cuando la instalación es nueva.

Iluminancia promedio horizontal mantenida (Eprom): Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia promedio en el área especificada. Es la iluminancia promedio en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. También se le conoce como Iluminancia media mantenida

Iluminación: Acción o efecto de iluminar. Nota: Este término no debe ser utilizado para referirse a la densidad de flujo luminoso en una superficie.

Índice de deslumbramiento unificado (UGR): Es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE(Comisión Internacional de Iluminación) Nº 117.

5.0 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto TORRE B PALACIO DE JUSTICIA VILLAVICENCIO, META Tiene como las adecuaciones de la torre B piso 5 del Palacio de Justicia de Villavicencio.

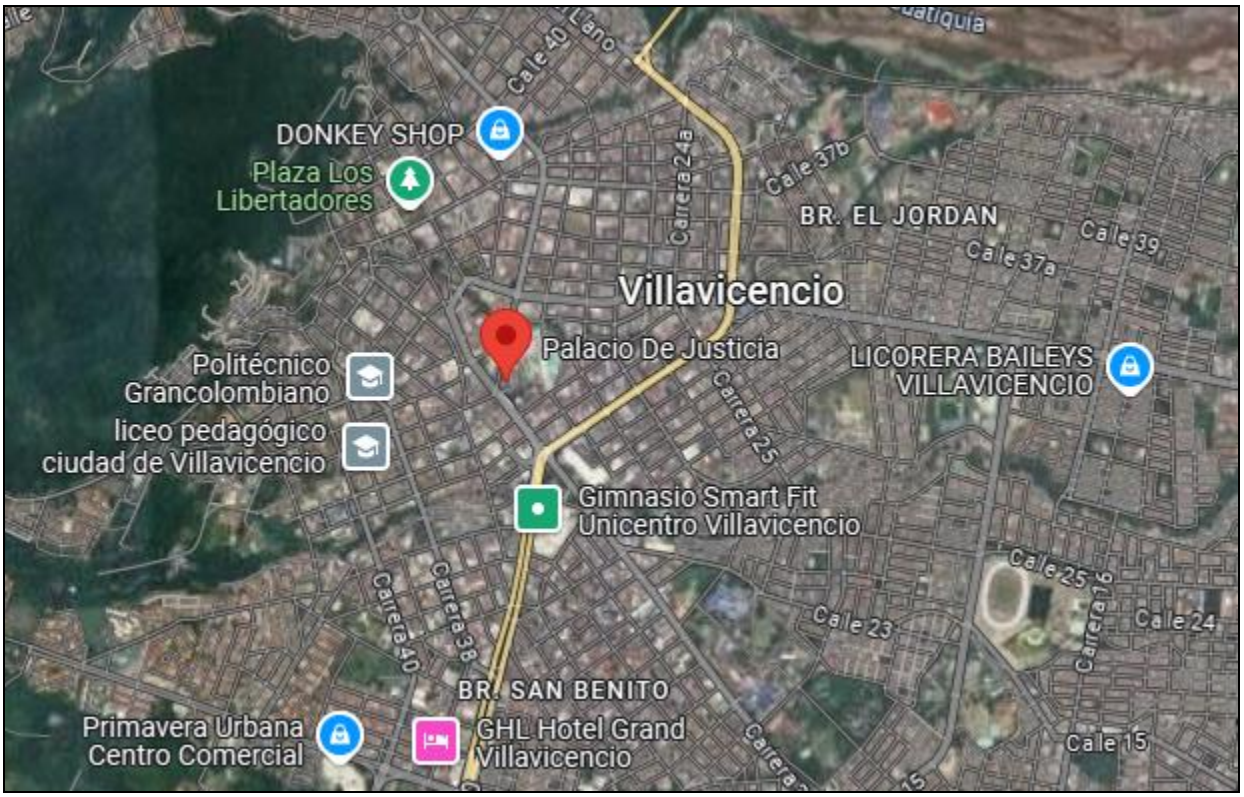


Ilustración 1.Ubicación GPS (tomado de google)

6.0 MÉTODO DE CÁLCULO

6.1 ILUMINANCIA

La iluminancia es la densidad del flujo luminoso que incide sobre una superficie, se deberán garantizar los niveles mínimos requeridos. Por medio de la siguiente ecuación se determina la iluminancia promedio (Eprom):

$$\mathbf{E_{prom}} = \frac{(\emptyset_{\mathbf{Tot}} * \boldsymbol{CU} * \boldsymbol{LLF})}{\mathbf{A}}$$

Donde:

$\mathbf{E_{prom}}$: Iluminancia promedio calculada sobre el área de trabajo efectiva

$\emptyset_{\mathbf{Tot}}$: Flujo luminoso total de las bombillas

CU: Coeficiente o Factor de utilización para el plano de trabajo

$\boldsymbol{LLF}$: Factor de pérdida de luz

$\boldsymbol{A}$: Área

6.2 UNIFORMIDAD

Las áreas de las instalaciones deben ser iluminadas de la manera más uniforme posible, esto con el fin de evitar molestias debidas a cambios bruscos de niveles de iluminación y evitar fatiga visual

al personal. La siguiente ecuación determina el nivel de uniformidad, se toma como referencia las tablas de iluminancia promedio mínima requerida para el área respectiva:

$$\mathbf{U_o = \frac{E_{min}}{E_{prom}}}$$

Donde:

$\mathbf{Uo}$: Coeficiente de uniformidad calculado sobre el área.

$\mathbf{E_{min}}$: Iluminancia mínima calculada sobre el área de trabajo efectiva.

$\mathbf{E_{prom}}$: Iluminancia promedio calculada sobre el área de trabajo efectiva

Cabe destacar que estos valores de uniformidad son aplicables para espacios donde se requieran intervención operativa de personal.

6.3 SOFTWARE DE CÁLCULO

El cálculo se realiza con el software especializado Dialux EVO 9 que ayuda a optimizar la distribución de luminarias, exactitud de niveles de iluminancia promedio en un punto determinado y cálculo de deslumbramiento

7.0 CIRTERIOS DE DISEÑO

Los cálculos de iluminación están encaminados a verificar que la disposición espacial y la orientación de las luminarias y/o reflectores, generen una distribución de luz que cumpla con el nivel recomendado o establecido por el RETILAP. Para ello se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos para determinar la calidad de iluminación en las diferentes áreas exteriores señaladas dentro del alcance del proyecto.

7.1 NIVELES DE ILUMINACIÓN

Para el cálculo de iluminación de las áreas interiores del presente proyecto, se consideran los valores mínimos del nivel de iluminancia (Luxes) indicados en la tabla 410.1 del capitulo 4, teniendo en cuenta que las instalaciones de esta caso de condicionas se toma como referencia para los salones de clases una media de 500 lx, una mínimo de 300 lx y un máximo de 750 lx, Por otra parte, para otras áreas como, salas, pasillo talleres y otros que aplique se debe tomar como referencia los valores de iluminancia (lx) media de la Tabla 3.2.2.6 a. Requisitos de iluminación de ambientes, áreas de trabajo, tarea visual y actividades en interiores del RETILAP conforme a la legislación colombiana.

En la siguiente tabla se muestran los datos tomados como referencia para diseñar el sistema de iluminación.

Ref.	26. Oficinas Tipo de tarea o área de actividad	Ēm (Lx)	Uo	R_a	UGR_L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
						Uo ≥ 0,10			
26,1	Área de copiado, impresión, etc.	300	0,40	80	19	100	100	75	
26,2	Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	500	0,60	80	19	150	150	100	1. Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el numeral 3.2.1.8. 2. La iluminación debe ser regulable 3. Para oficinas celulares más pequeñas el requisito de la pared se aplica a la pared delantera. Para otras paredes un requisito más bajo de mínimo 75 lx es aceptado.
26,3	Dibujo técnico	750	0,70	80	16	150	150	100	Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el numeral 3.2.1.8.
26,4	Estaciones de trabajo CAD	500	0,60	80	19	150	150	100	Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el numeral 3.2.1.8.
26.5.1	Salas de conferencias y reuniones	500	0,60	80	19	150	150	100	La iluminación debe ser regulable
26.5.2	Mesa de conferencias	500	0,60	80	19	150	150	100	La iluminación debe ser regulable
26,6	Recepción	300	0,60	80	22	100	100	75	Si el mostrador de recepción incluye tareas regulares de la estación de trabajo, estas deben iluminarse en consecuencia.
26,7	Área de archivo	200	0,40	80	25	75	75	50	

7.1 UNIFORMIDAD

Adicional al nivel de iluminación se debe garantizar una uniformidad en la distribución de esta, para evitar contraste exagerados entre zonas oscuras e iluminadas.

7.1.1 Nivel de Uniformidad Áreas Operativas y Mantenimiento

Para determinar el nivel de uniformidad de la superficie iluminada se emplea el criterio definido en la Tabla 510.2.3 (Requisitos fotométricos para áreas críticas) de RETILAP, indicado en la siguiente ecuación:

$$U_o = \frac{E_{min}}{E_{prom}} \geq 0.4$$

Donde:

Uo : Coeficiente de uniformidad calculado sobre el área

E_{min} : Iluminancia mínima calculada sobre el área de trabajo efectiva

E_{prom}: Iluminancia promedio calculada sobre el área de trabajo efectiva

Cabe destacar que estos valores de uniformidad son aplicables para espacios donde se requieran intervención operativa de personal. De esta forma, dentro del alcance de las áreas de proceso a estudiar se asumirá este criterio solo para aquellas áreas donde exista la necesidad de operaciones, es decir; toma de registros y mediciones en equipos de proceso. Para las demás áreas generales se considera una uniformidad de 20% y un nivel de iluminancia mínimo mantenido que, de acuerdo con el tipo de zona, será tomado de las tablas 510.1.2 y 510.2.2 de RETILAP.

8.0 DISEÑO GEOMÉTRICO Y SISTEMAS DE MONTAJE

La iluminación de aulas de clase, salas de lectura, requiere especial cuidado y una gran responsabilidad por parte de diseñadores y constructores de sistemas de iluminación, una iluminación deficiente en estos lugares puede generar serias afectaciones visuales especialmente a niños y adolescentes, con graves consecuencias en algunos casos por las limitaciones visuales. a) Iluminación de aulas de clase: El alumbrado de un aula de enseñanza debe ser apropiado para actividades tales como escritura, lectura de libros y del tablero. Como estas actividades son parecidas a las de las oficinas, los requisitos generales de alumbrado de éstas pueden aplicarse al de escuelas, Figura 420.1.2 a. Es requisito que el diseño verifique la necesidad de proveer iluminación adicional en el tablero, Figura 420.12.2 b

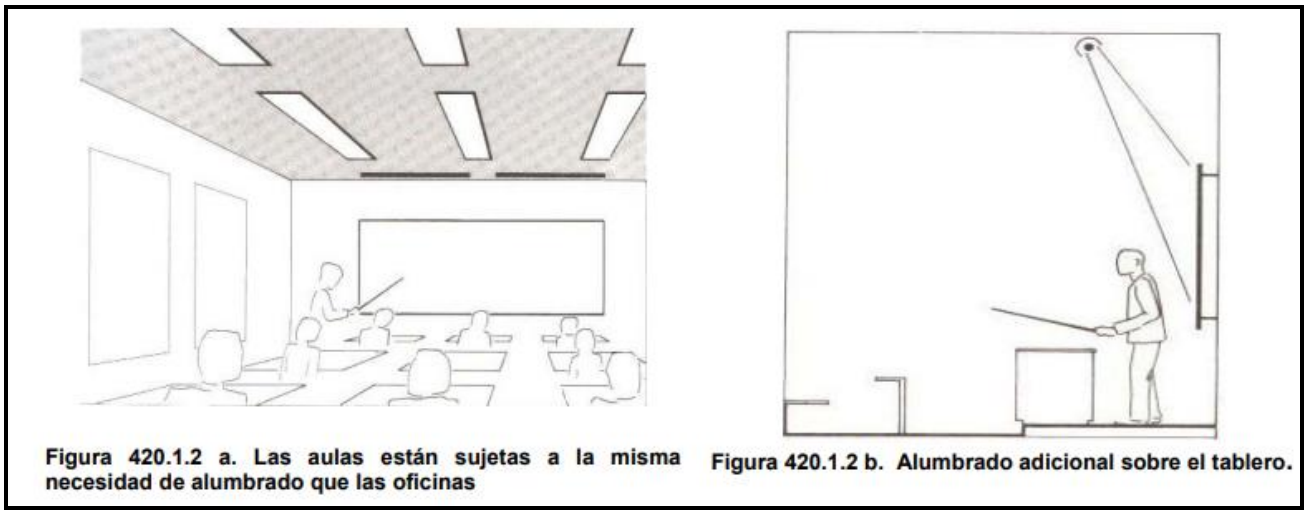


Figura 420.1.2 a. Las aulas están sujetas a la misma necesidad de alumbrado que las oficinas

Figura 420.1.2 b. Alumbrado adicional sobre el tablero.

Ilustración 2. Tomado del RETILAP

Las luminarias de acuerdo al diseño se proyectan a una altura de 2.8 m, en algunas zonas se espera una variación máxima entre los 2.5 a 2.8 metros de altura