

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA DE LA CANCHA DEPORTIVA DEL
COLEGIO INSTITUCION EDUCATIVA JUAN XXIII, MERCADERES- CAUCA**



**MARIO ANDRES MALTE HERNANDEZ
04081150
JHONN JAIRO MOCONDINO ROSERO
04082175**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2014**

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA DE LA CANCHA DEPORTIVA DEL
COLEGIO INSTITUCION EDUCATIVA JUAN XXIII, MERCADERES- CAUCA**



**MARIO ANDRES MALTE HERNANDEZ
04081150
JHONN JAIRO MOCONDINO ROSERO
04082175**

**DIRECTOR DE PRÁCTICA SOCIAL:
ING. JULIO DIAGO FRANCO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2014**

1. INTRODUCCIÓN

En el Municipio de Mercaderes en el colegio Institución Educativa Juan XXIII se ve la necesidad de construir la cubierta de la cancha deportiva de la sección primaria con Cubierta en Estructura Metálica para que sus estudiantes puedan disfrutar de un escenario deportivo adecuado.

La estructura de cubierta del polideportivo está calculada y diseñada bajo las condiciones de carga muerta, carga viva, carga de viento y fuerza sísmica de acuerdo a la NSR-10. El sistema estructural está compuesto por cerchas en perlines de acero y la cimentación.

2. UBICACIÓN

El departamento del Cauca, ubicado al sur occidente de Colombia, zona andina, es cuna de las dos grandes cordilleras central y occidental, así como de dos fuentes fluviales importantes de nuestro País, el Cauca y el Magdalena, recurso que hace muy rica nuestra región.

Mercaderes es un municipio de Colombia, situado en el suroeste del país, en el departamento de Cauca. La población fue fundada en 1535, por Juan de Palomino. Limita al este con Bolívar, al norte con Patía y Balboa, al oeste con Leiva y El Rosario, ambos en el departamento de Nariño, y al sur con Florencia y el departamento de Nariño.

Más conocido como la capital maicera de Colombia. Este municipio ubicado al sur occidente del territorio Colombiano, fue fundado el 24 de diciembre de 1535 (actual municipio de Florencia) teniendo como principal protagonista al señor Miguel Muñoz, lugarteniente del adelantado Sebastián de Belalcázar y Juan de Palomino o de Ampudia. La meseta de Mercaderes, fue un intercambio de mercados entre los aborígenes, indígenas de Bolívar con su principal producto el oro y los de Arboleda con la sal y productos agrícolas de clima caliente, por lo que derivó su nombre Mercaderes (intercambio o trueque).



País	 Colombia
Departamento	 Cauca
Región	Pacífica
Provincia	Sur
Ubicación	 1°47'43"N 77°9'55"O
Altitud	923 msnm
Superficie	827 km²
Fundación	24 de diciembre de 1535
Población	17.670 ¹ hab.
Densidad	21,37 hab./km²
Gentilicio	Mercaderense



CANCHA ACTUAL

3. MEMORIA DE CÁLCULO DE CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA ESTRUCTURA DE CUBIERTA

ESTRUCTURA TIPO CERCHA

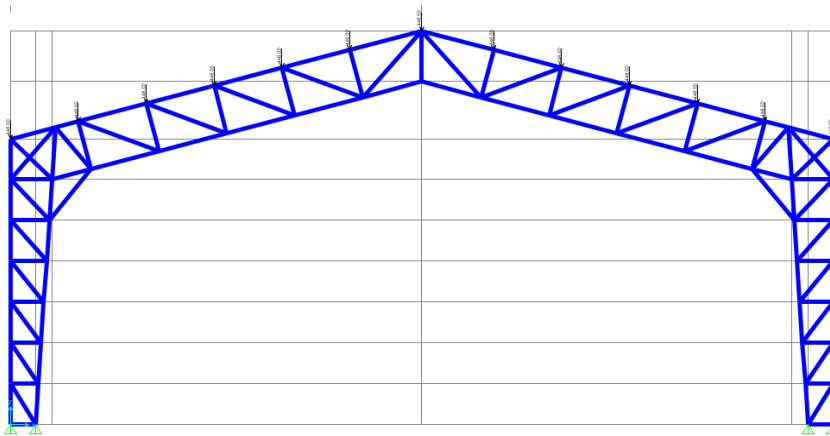
Evaluación de cargas sobre la estructura

a. Carga Muerta

$$\text{Carga Muerta} = 0,35 \text{ KN/m}^2$$

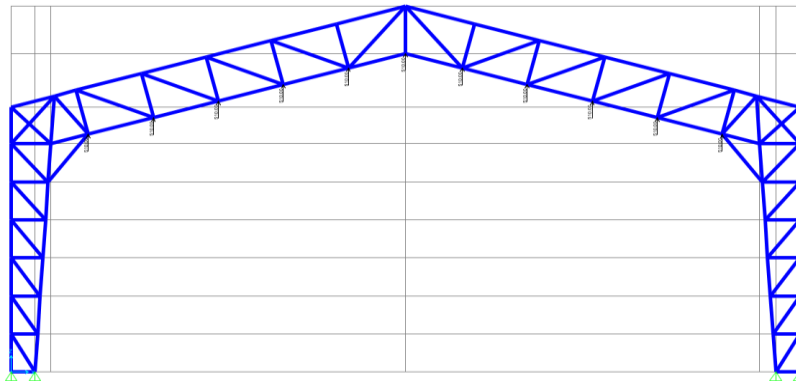
b. Carga Viva

$$\text{Carga Viva de Cubierta} = 0,35 \text{ KN/m}^2$$



c. Carga de Viento; de acuerdo con la NSR-10 el municipio de Mercaderes se encuentra ubicada en la zona 4 donde la velocidad del viento especificada es de 33 m/s (120 Km/h), teniendo así las siguientes cargas de viento para cubierta:

$$\text{Presión Vertical} = -0,40 \text{ KN/m}^2$$



d. Fuerza Sísmica

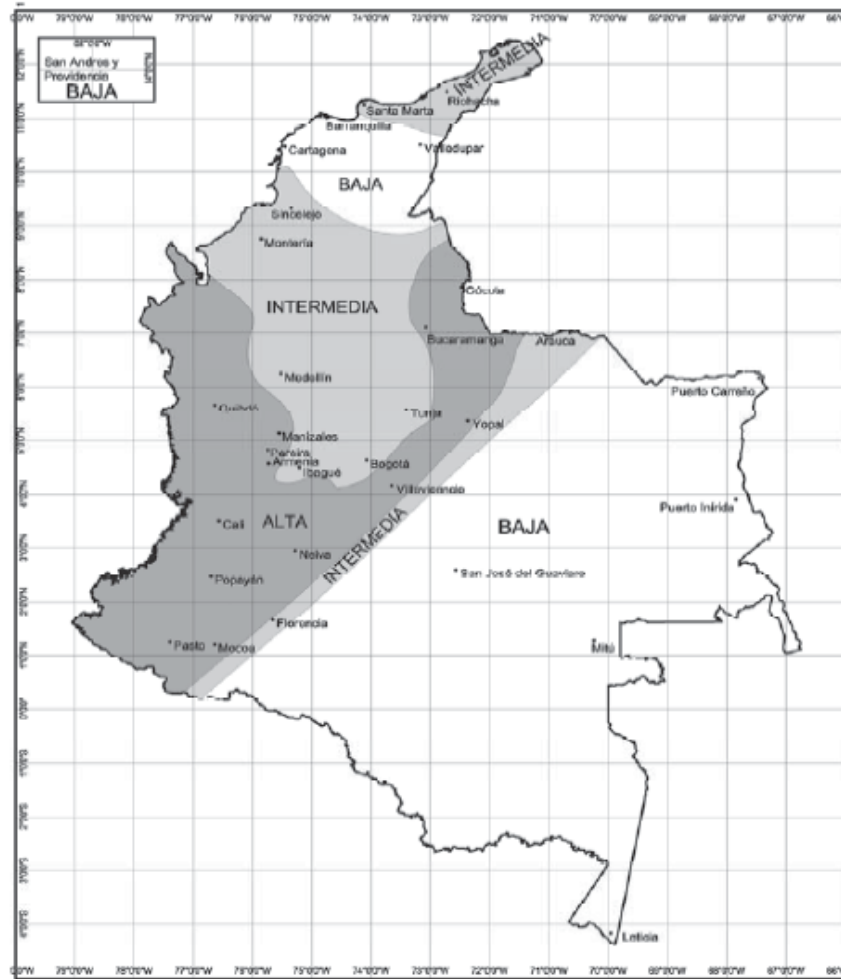


Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_h y A_v

Suelo D

$$A_a = 0.25$$

$$A_v = 0.25$$

$$F_a = 1.3$$

$$F_v = 1.9$$

$$I = 1.1$$

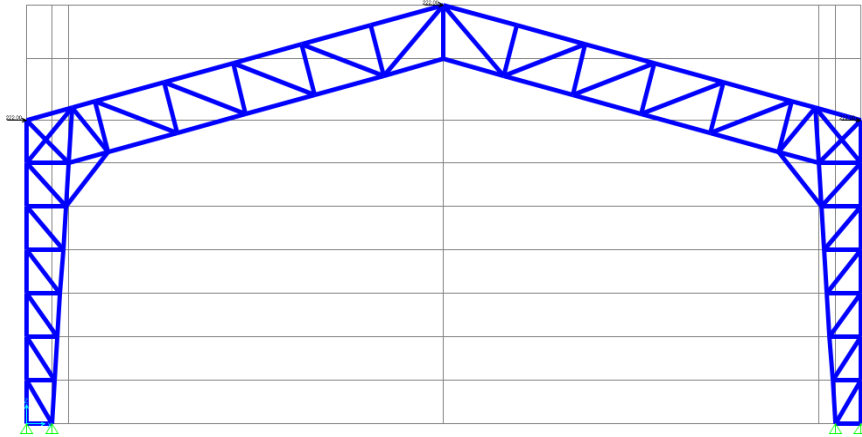
$$T_a = 0.072(H)^{0.8} = 0.072(7.5)^{0.8} = 0.36\text{seg}$$

$$T_c = 0.48 * \frac{A_v * F_v}{A_a * F_a} = 0.48 * \frac{0.25 * 1.9}{0.25 * 1.3} = 0.70\text{seg}$$

$$S_a = 2.5 * A_a * F_a * I = 2.5 * 0.25 * 1.3 * 1.1 = 0.89$$

$$V = W * S_a = 35 * 20 * 7.5 * 0.89 = 4672\text{kg} = 46.72\text{KN}$$

$$E = \frac{46.72}{7} = 6.68\text{KN}$$



Combinaciones básicas de carga

- $1.4D = 1.4 * 4.46 = 6.24 \text{ KN (COMB1)}$
- $D + L = (4.46 + 4.46) \text{ KN} = 8.92 \text{ KN (COMB2)}$
- $D + L + W = (4.46 + 4.46 - 5.1) \text{ KN} = 3.82 \text{ KN (COMB3)}$

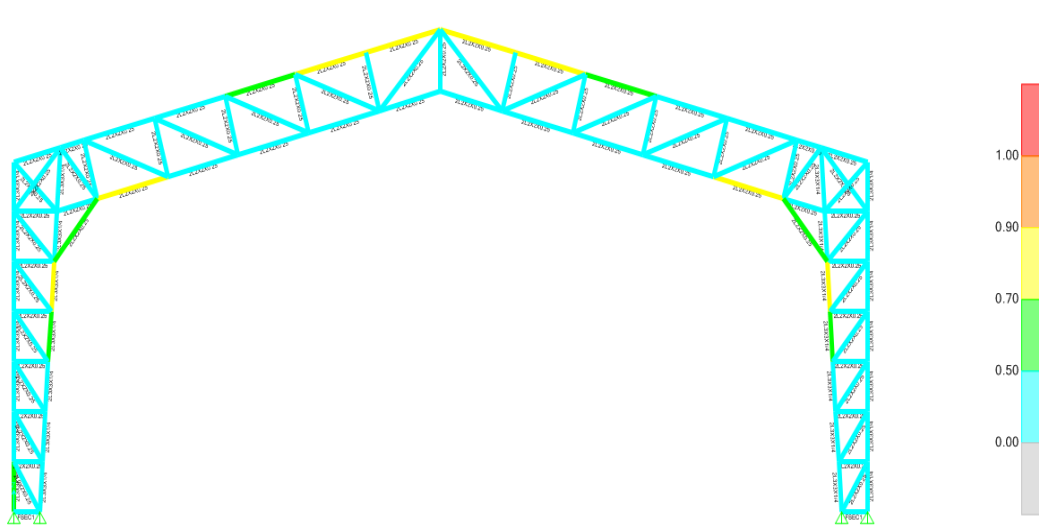
4. ANÁLISIS Y RESULTADOS EN PROGRAMA SAP 2000

ANÁLISIS ELÁSTICO DE CERCHAS: Método Elementos Finitos

MÓDULO DE ELASTICIDAD: 2×10^8 KN/m²

NÚMERO DE NUDOS: 54 **NÚMERO DE ELEMENTOS:** 109

NÚMERO DE APOYOS: 4



COORDENADAS DE LOS NUDOS

NODOS	X	Y	NODOS	X	Y
1	0	0	28	9.9	9.62
2	0.6	0	29	11.32802	7.99813
3	0	1	30	11.63737	9.15495
4	0.66667	1	31	12.96065	7.56153
5	0	2	32	13.2699	8.71796
6	0.73333	2	33	14.59328	7.12494
7	0	3	34	14.90242	8.28097
8	0.8	3	35	16.22592	6.68835
9	0	4	36	16.53495	7.84398
10	0.86667	4	37	17.85855	6.25176
11	0	5	38	18.16747	7.40699
12	0.93333	5	39	18.71809	7.2596
13	0	6	40	18.8	6
14	1	6	41	19.8	6.97
15	0	6.97	42	19.8	6
16	1.08191	7.2596	43	18.86667	5
17	1.94145	6.25176	44	19.8	5
18	1.63253	7.40699	45	18.93333	4
19	3.57408	6.68835	46	19.8	4
20	3.26505	7.84398	47	19	3
21	5.20672	7.12494	48	19.8	3
22	4.89758	8.28097	49	19.06667	2
23	6.83935	7.56153	50	19.8	2
24	6.5301	8.71796	51	19.13333	1
25	8.47198	7.99813	52	19.8	1
26	8.16263	9.15495	53	19.2	0
27	9.9	8.38	54	19.8	0

DATOS DE LOS ELEMENTOS

Elemento	Nudo Inicial	Nudo Final	Elemento	Nudo Inicial	Nudo Final
1	1	3	45	31	33
2	3	5	46	33	35
3	5	7	47	35	37
4	7	9	48	37	40
5	9	11	49	40	42
6	11	13	50	37	43
7	13	15	51	40	43
8	15	16	52	43	45
9	16	18	53	45	47
10	18	20	54	47	49
11	20	22	55	49	51
12	22	24	56	51	53
13	24	26	57	1	2
14	26	28	58	3	4
15	28	30	59	5	6
16	30	32	60	7	8
17	32	34	61	9	10
18	34	36	62	11	12
19	36	38	63	14	16
20	38	39	64	17	18
21	39	41	65	19	20
22	41	42	66	21	22
23	42	44	67	23	24
24	44	46	68	25	26
25	46	48	69	27	28
26	48	50	70	29	30
27	50	52	71	31	32
28	52	54	72	33	34
29	2	4	73	35	36
30	4	6	74	37	38
31	6	8	75	39	40
32	8	10	76	43	44
33	10	12	77	45	46
34	12	14	78	47	48
35	12	17	79	49	50
36	13	14	80	51	52
37	14	17	81	53	54
38	17	19	82	2	3
39	19	21	83	4	5
40	21	23	84	6	7
41	23	25	85	8	9
42	25	27	86	10	11
43	27	29	87	12	13
44	29	31	88	13	16

Elemento	Nudo Inicial	Nudo Final
89	14	15
90	16	17
91	18	19
92	20	21
93	22	23
94	24	25
95	25	28
96	28	29
97	29	32
98	31	34
99	33	36
100	35	38
101	37	39
102	39	42
103	40	41
104	42	43
105	44	45
106	46	47
107	48	49
108	50	51
109	52	53

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS

TABLE: Joint Displacements				TABLE: Joint Displacement			
Joint	OutputCase	U1(x)	U3(z)	Joint	OutputCase	U1(x)	U3(z)
Text	Text	m	m	Text	Text	m	m
1	COMB2	0	0	14	COMB2	0.003128	-0.000149
1	COMB1	0	0	14	COMB1	0.00219	-0.000105
1	COMB3	0	0	14	COMB3	0.001247	-0.000116
2	COMB2	-0.000832	-0.000245	15	COMB2	0	0
2	COMB1	-0.000582	-0.000171	15	COMB1	0	0
2	COMB3	-0.000332	-0.000103	15	COMB3	0	0
3	COMB2	-0.001895	-0.000382	16	COMB2	-0.003135	-0.000797
3	COMB1	-0.001327	-0.000267	16	COMB1	-0.002194	-0.000558
3	COMB3	-0.000751	-0.000165	16	COMB3	-0.001246	-0.000363
4	COMB2	-0.002847	-0.000427	17	COMB2	0	0
4	COMB1	-0.001993	-0.000299	17	COMB1	0	0
4	COMB3	-0.001126	-0.000192	17	COMB3	0	0
5	COMB2	-0.003515	-0.000396	18	COMB2	0.003135	-0.000797
5	COMB1	-0.00246	-0.000277	18	COMB1	0.002194	-0.000558
5	COMB3	-0.00139	-0.00019	18	COMB3	0.001246	-0.000363
6	COMB2	-0.003765	-0.0003	19	COMB2	-0.003834	-0.000623
6	COMB1	-0.002636	-0.00021	19	COMB1	-0.002684	-0.000436
6	COMB3	-0.001493	-0.000163	19	COMB3	-0.001519	-0.00029
7	COMB2	-0.003128	-0.000149	20	COMB2	-0.003582	-0.000331
7	COMB1	-0.00219	-0.000105	20	COMB1	-0.002508	-0.000232
7	COMB3	-0.001247	-0.000116	20	COMB3	-0.001415	-0.000168
8	COMB2	0	0	21	COMB2	-0.002915	-0.000122
8	COMB1	0	0	21	COMB1	-0.00204	-0.000085
8	COMB3	0	0	21	COMB3	-0.001151	-0.000078
9	COMB2	0.000832	-0.000245	22	COMB2	-0.001963	2.863E-06
9	COMB1	0.000582	-0.000171	22	COMB1	-0.001374	2.004E-06
9	COMB3	0.000332	-0.000103	22	COMB3	-0.000777	-0.00002
10	COMB2	0.001895	-0.000382	23	COMB2	-0.000897	0.000043
10	COMB1	0.001327	-0.000267	23	COMB1	-0.000628	0.00003
10	COMB3	0.000751	-0.000165	23	COMB3	-0.000357	5.944E-06
11	COMB2	0.002847	-0.000427	24	COMB2	0.003834	-0.000623
11	COMB1	0.001993	-0.000299	24	COMB1	0.002684	-0.000436
11	COMB3	0.001126	-0.000192	24	COMB3	0.001519	-0.00029
12	COMB2	0.003515	-0.000396	25	COMB2	0.003582	-0.000331
12	COMB1	0.00246	-0.000277	25	COMB1	0.002508	-0.000232
12	COMB3	0.00139	-0.00019	25	COMB3	0.001415	-0.000168
13	COMB2	0.003765	-0.0003	26	COMB2	0.002915	-0.000122
13	COMB1	0.002636	-0.00021	26	COMB1	0.00204	-0.000085
13	COMB3	0.001493	-0.000163	26	COMB3	0.001151	-0.000078

TABLE: Joint Displacements				TABLE: Joint Displacements			
Joint	OutputCase	U1(x)	U3(z)	Joint	OutputCase	U1(x)	U3(z)
Text	Text	m	m	Text	Text	m	m
27	COMB2	0.001963	2.863E-06	41	COMB2	-0.002509	-0.005498
27	COMB1	0.001374	2.004E-06	41	COMB1	-0.001756	-0.003849
27	COMB3	0.000777	-0.00002	41	COMB3	-0.000992	-0.002269
28	COMB2	0.000897	0.000043	42	COMB2	-0.001775	-0.008998
28	COMB1	0.000628	0.00003	42	COMB1	-0.001242	-0.006298
28	COMB3	0.000357	5.944E-06	42	COMB3	-0.000696	-0.003685
29	COMB2	-0.002234	-0.000106	43	COMB2	-0.000994	-0.011775
29	COMB1	-0.001564	-0.000074	43	COMB1	-0.000696	-0.008242
29	COMB3	-0.000903	-0.000111	43	COMB3	-0.000385	-0.004799
30	COMB2	-2.128E-16	-0.013843	44	COMB2	-0.00035	-0.013473
30	COMB1	-1.49E-16	-0.00969	44	COMB1	-0.000245	-0.009431
30	COMB3	-8.357E-17	-0.005665	44	COMB3	-0.000133	-0.005477
31	COMB2	0.002234	-0.000106	45	COMB2	0.001612	-0.001716
31	COMB1	0.001564	-0.000074	45	COMB1	0.001129	-0.001201
31	COMB3	0.000903	-0.000111	45	COMB3	0.000653	-0.00076
32	COMB2	-0.001906	-0.000948	46	COMB2	0.002951	-0.001867
32	COMB1	-0.001334	-0.000663	46	COMB1	0.002066	-0.001307
32	COMB3	-0.000776	-0.000425	46	COMB3	0.001173	-0.000785
33	COMB2	0.001906	-0.000948	47	COMB2	0.000733	-0.005187
33	COMB1	0.001334	-0.000663	47	COMB1	0.000513	-0.003631
33	COMB3	0.000776	-0.000425	47	COMB3	0.0003	-0.00218
34	COMB2	-2.327E-16	-0.013951	48	COMB2	0.000075	-0.008663
34	COMB1	-1.629E-16	-0.009765	48	COMB1	0.000053	-0.006064
34	COMB3	-9.145E-17	-0.005677	48	COMB3	0.00004	-0.003588
35	COMB2	-0.001612	-0.001716	49	COMB2	-0.000279	-0.01151
35	COMB1	-0.001129	-0.001201	49	COMB1	-0.000195	-0.008057
35	COMB3	-0.000653	-0.00076	49	COMB3	-0.000098	-0.004729
36	COMB2	-0.002951	-0.001867	50	COMB2	-0.000309	-0.013328
36	COMB1	-0.002066	-0.001307	50	COMB1	-0.000216	-0.00933
36	COMB3	-0.001173	-0.000785	50	COMB3	-0.000111	-0.005452
37	COMB2	-0.000733	-0.005187	51	COMB2	0.002509	-0.005498
37	COMB1	-0.000513	-0.003631	51	COMB1	0.001756	-0.003849
37	COMB3	-0.0003	-0.00218	51	COMB3	0.000992	-0.002269
38	COMB2	-0.000075	-0.008663	52	COMB2	0.001775	-0.008998
38	COMB1	-0.000053	-0.006064	52	COMB1	0.001242	-0.006298
38	COMB3	-0.00004	-0.003588	52	COMB3	0.000696	-0.003685
39	COMB2	0.000279	-0.01151	53	COMB2	0.000994	-0.011775
39	COMB1	0.000195	-0.008057	53	COMB1	0.000696	-0.008242
39	COMB3	0.000098	-0.004729	53	COMB3	0.000385	-0.004799
40	COMB2	0.000309	-0.013328	54	COMB2	0.00035	-0.013473
40	COMB1	0.000216	-0.00933	54	COMB1	0.000245	-0.009431
40	COMB3	0.000111	-0.005452	54	COMB3	0.000133	-0.005477

REACCIONES EN LOS APOYOS

TABLE: Joint Reactions				
Joint	OutputCase	F1	F2	F3
Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf
1	COMB2	76.45	0	9281.72
1	COMB1	53.51	0	6497.2
1	COMB3	30.96	0	3901.25
2	COMB2	-76.45	0	9281.72
2	COMB1	-53.51	0	6497.2
2	COMB3	-30.96	0	3901.25
53	COMB2	2474.1	0	-3483.72
53	COMB1	1731.87	0	-2438.6
53	COMB3	969.06	0	-908.25
54	COMB2	-2474.1	0	-3483.72
54	COMB1	-1731.87	0	-2438.6
54	COMB3	-969.06	0	-908.25

5. CIMENTACIÓN DE LA CUBIERTA DEL POLIDEPORTIVO

Evaluación de cargas sobre zapatas:

a. Carga Axial

$$\text{Fuerza Axial} = 59.78 \text{ KN}$$

b. Momento

$$\text{Momento} = 11.50 \text{ KN-m}$$

6. ANÁLISIS ZAPATAS Y PEDESTALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES FLEXIBLES

MÓDULO DE ELASTICIDAD: $2 \times 10^7 \text{ KN/m}^2$

NÚMERO DE COLUMNAS: 10

DATOS GEOMÉTRICOS DE LA ZAPATA

LONGITUD (m)	ANCHO (m)
1.50	1.50

CARGAS SOBRE LA COLUMNA

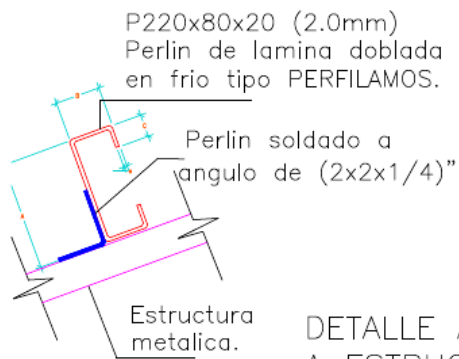
FUERZA AXIAL (Ton)	MOMENTO (Ton-m)
6.0	1.2

$$\sigma = \frac{P}{1.5^2} + \frac{M * 0.60 * 12}{1.5^4} = \frac{6}{1.5^2} + \frac{1.2 * 0.60 * 12}{1.5^4}$$

$$\sigma = 4.37 \text{ ton/m}^2$$

7. DISEÑOS FINALES

a) PERLINES:



Perlin,
PHR C con atiesador 220x80x20 (2.0mm)

A, altura = 220 mm.

B, ancho = 80 mm.

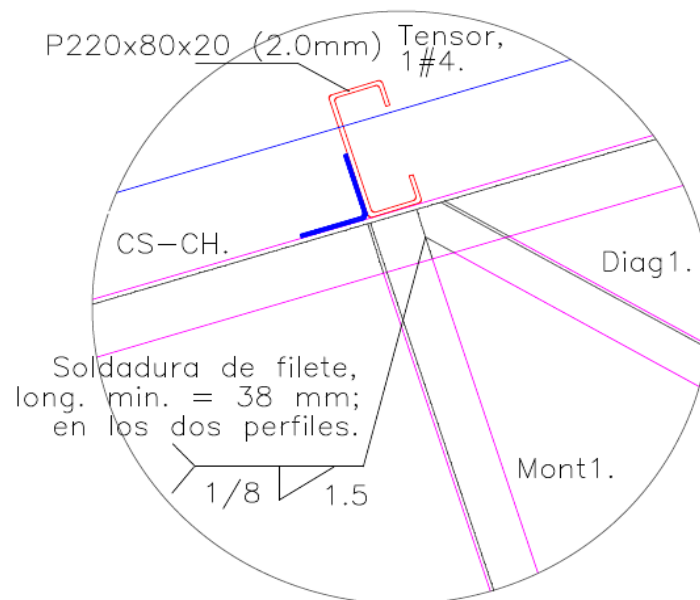
C, atiesador = 20 mm.

e, espesor = 2.0 mm.

Fy = 33 Ksi = 2400 Kg/cm².

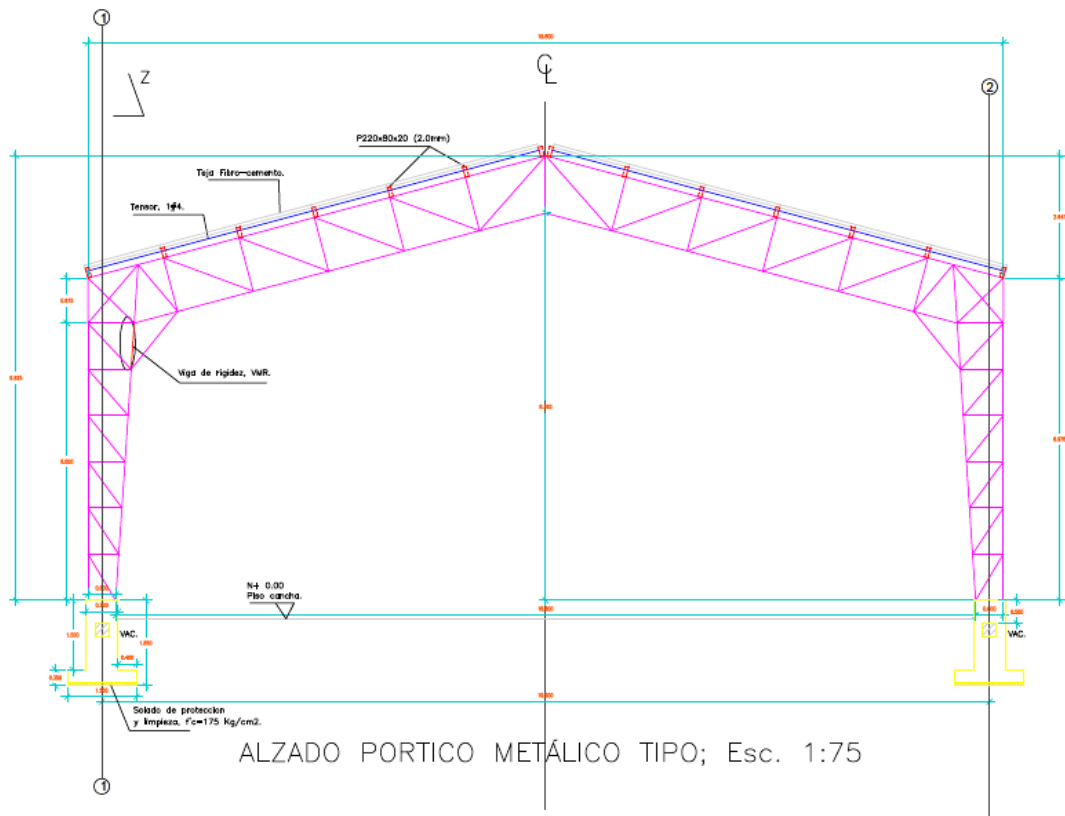
E = 2.03E6 Kg/cm².

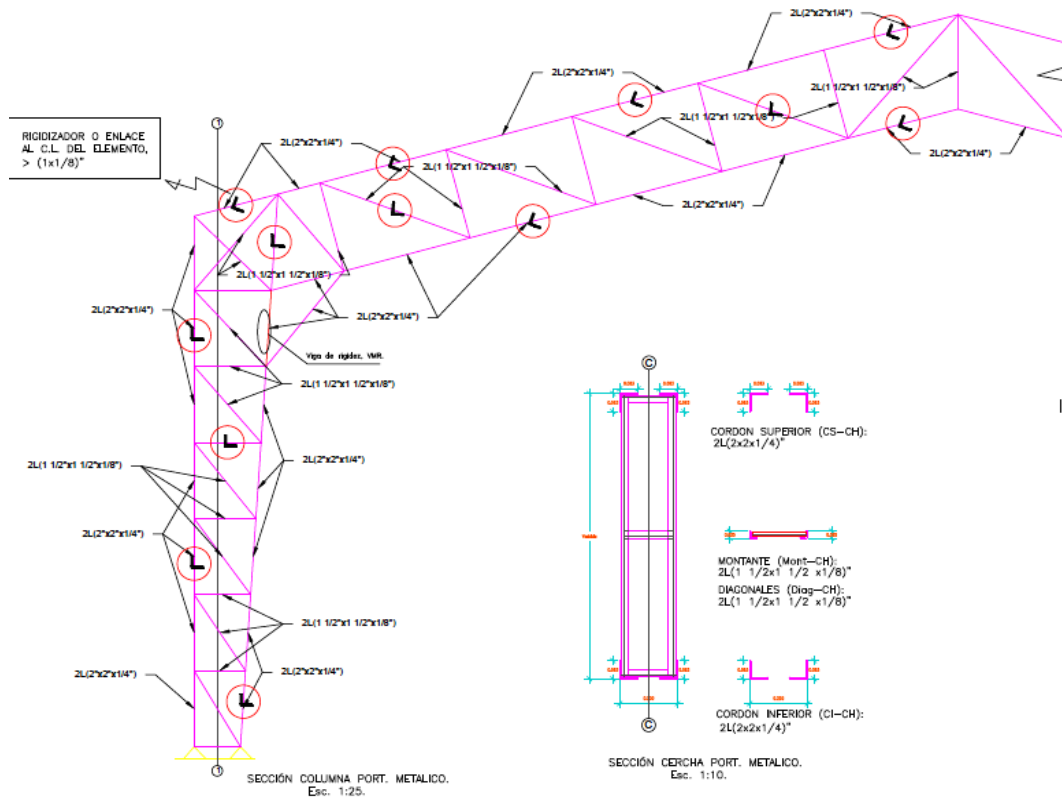
DETALLE ANCLAJE PERLIN
A ESTRUCTURA.



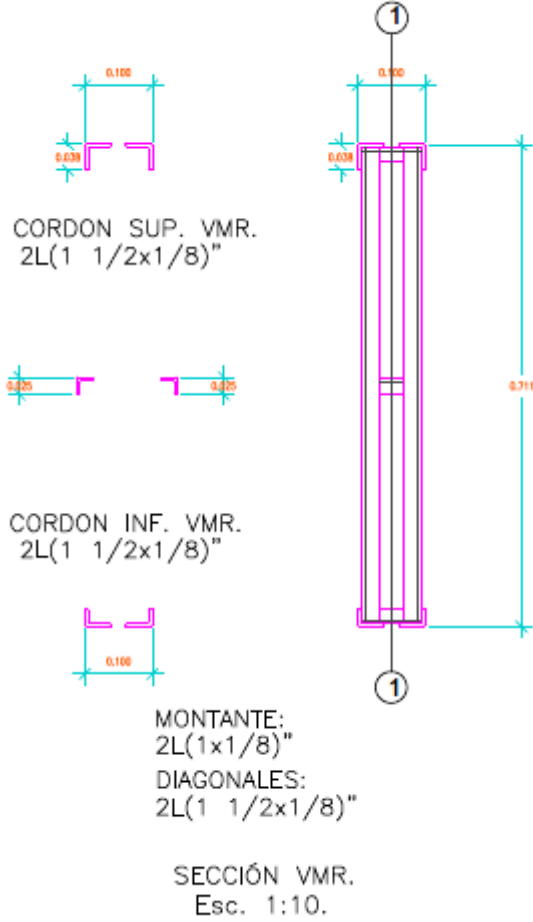
APOYO SUP. PERLIN

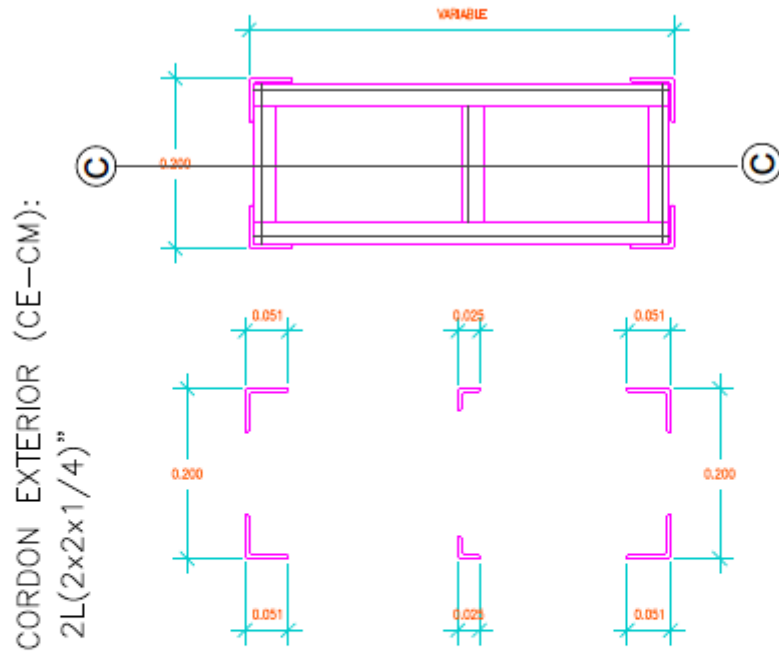
b) PÓRTICOS:





Ic

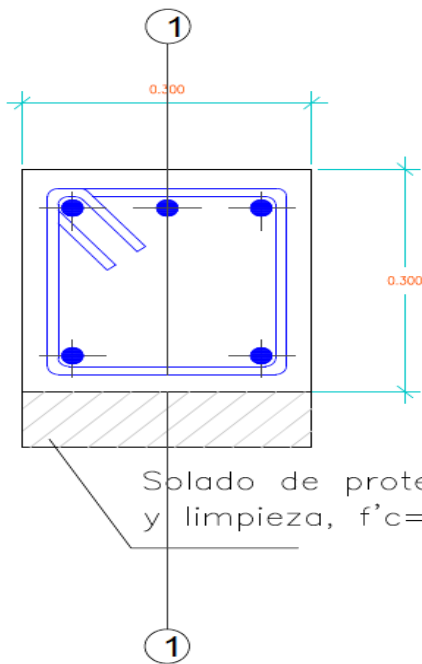
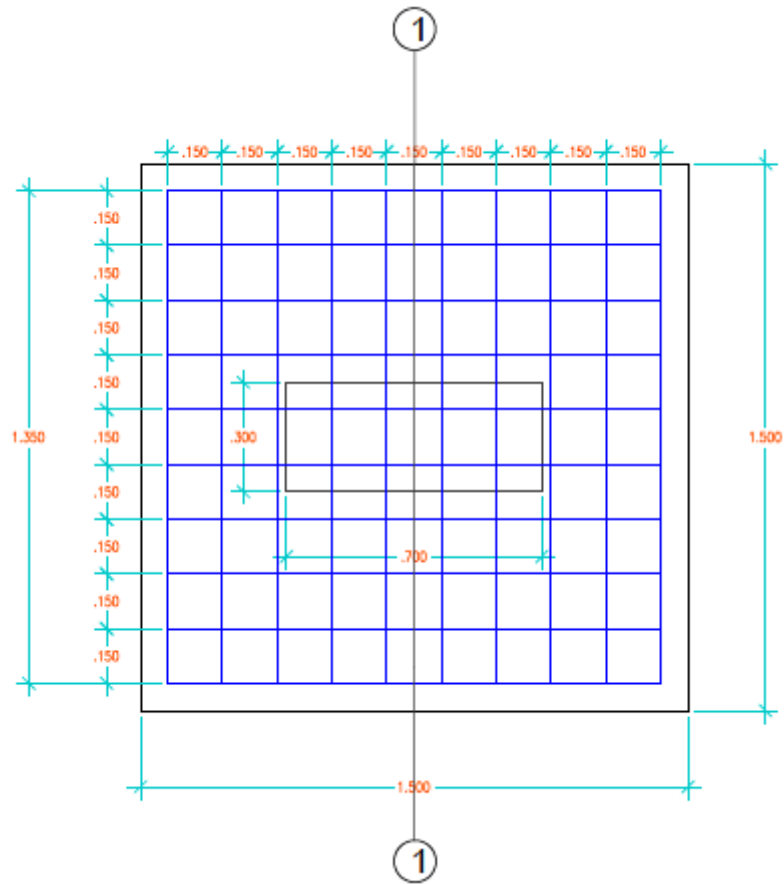




MONTANTE (Mont-Col):
2L(1 1/2x1 1/2 x1/8)"

DIAGONALES (Diag-Col):
2L(1 1/2x1 1/2 x1/8)"

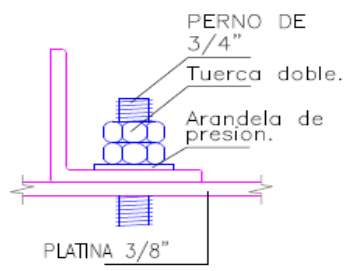
SECCIÓN COLUMNA PORT. METALICO.
Esc. 1:10.



5#5 a todo lo largo.
E #3 @ 0.25 m.

VAC.

Solado de protección y limpieza, $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$.



DETALLE 3

