

**DISEÑO ESTRUCTURAL DEL POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA EL TUNO  
MUNICIPIO DEL PATIA, CAUCA**



**EDIER ANDRES TORO MUÑOZ COD: 100412010831**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN  
2013**

**DISEÑO ESTRUCTURAL DEL POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA EL TUNO  
MUNICIPIO DEL PATIA, CAUCA**



**Director:  
Ing. JULIO CESAR DIAGO FRANCO  
DIRECTOR ESTRUCTURAL**

**INFORME FINAL DE TRABAJO SOCIAL PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO  
CIVIL**

**EDIER ANDRES TORO MUÑOZ COD: 100412010831**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYAN  
2013**

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. OBJETIVOS .....	5
3. JUSTIFICACIÓN .....	6
4. ALCANCES.....	7
5.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	8
5.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	9
5.2 POBLACION BENEFICIARIA.....	11
5.3 IMPACTO ESPERADO.....	12
6. METODOLOGÍA.....	13
7. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	14
7.1 MEMORIAS DE CÁLCULO.....	15
7.1.2 ANÁLISIS ELÁSTICO DE CUBIERTAS .....	15
8. PLANOS.....	19
8.1 PLANTA CIMENTACIÓN - PLANTA CUBIERTA .....	20
8.2 FACHADA LATERAL DE LA CUBIERTA .....	21
8.3 DETALLES ESTRUCTURALES.....	22
9. FOTOGRAFÍAS DEL SITIO.....	23
10. CONCLUSIONES.....	25
11. ANEXOS.....	26

## 1. INTRODUCCIÓN

Según la reglamentación del acuerdo N° 051 de 2001 del Concejo Superior Universitario y la resolución 281 del 10 de junio de 2005 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca se establece como una de las modalidades para optar al título de ingeniero civil, la posibilidad de participar en una práctica social (Trabajo Social) con una comunidad. Este tipo de proyecto tiene varias finalidades entre las cuales se destacan poner en práctica nuestros conocimientos y aportar al desarrollo de una determinada comunidad.

Este trabajo forma parte esencial en nuestra formación como ingenieros, pues es el primer paso que damos dentro del campo práctico y del cual podremos obtener nuevas experiencias en el ámbito personal y profesional.

El mencionado trabajo social tiene como fin aportar en la solución a la actual realidad que vive la comunidad de el tuno Patía Cauca, la cual necesita mejorar su infraestructura para poder prestar una mejor atención conllevando a que los beneficiados puedan desarrollar sus actividades deportivas de la mejor manera y contribuyendo al bienestar de la comunidad en general.

Nuestro aporte consistirá en realizar el diseño estructural y diseño arquitectónico del coliseo de la vereda el Tuno Patía Cauca, el cual estará conformado por una estructura metálica.

## 2. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

- Realizar el diseño estructural del coliseo de la Institución educativa “Bachillerato Patía” el Bordo cauca al igual que una gradería.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el diseño estructural, cálculos y planos estructurales de todas y cada una de las partes que conforman el proyecto basados en la norma NSR-2010.
- Realizar el diseño estructural de la cubierta y gradería para el centro deportivo basado en la norma NSR-2010.
- Aplicar programas de diseño y aprender de todos los conceptos, experiencia, consejos y teoría brindada por el director del proyecto durante el transcurso y realización del mismo.
- Presentar un informe final, en el cual queden registrados los logros realizados, y las experiencias más importantes referidas al aprendizaje y desarrollo de objetivos propuestos durante esta práctica social.
- Entregar los diseños definitivos a la comunidad del Tunó para que puedan comenzar con la gestión ante los distintos entes gubernamentales.

### 3. JUSTIFICACIÓN

En Colombia, el Artículo 67 consagró el Derecho a la Educación, como un derecho fundamental constitucional entendiendo que la educación es un derecho de la persona y un servicio público.

Es importante resaltar que la educación es decisiva para superar la pobreza e igualar oportunidades productivas. También es la base de la formación de futuros hombres y mujeres que aportaran al desarrollo del país. Además, la educación socializa a los niños y adolescentes en el trato justo y el respeto por los demás y refuerza los fundamentos de la democracia ciudadana.

Teniendo en cuenta lo anterior y que para el desarrollo de la educación se necesita una adecuada infraestructura que genere un espacio donde los estudiantes se sientan a gusto y puedan desarrollar de forma apropiada sus actividades escolares, algunos colegios han optado por mejorar su planta física siendo este el caso de la comunidad el Tuno Patía Cauca la cual está interesada en construir un coliseo.

La Institución Educativa no se encuentra en situación económica suficiente para asumir los gastos necesarios de estudios, diseño y construcción de infraestructura.

Para esto el Señor Virgilio Llano Daza Presidente Consejo Comunitario del Tuno y en representación de La Institución Educativa, solicitó la ayuda a la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca para que mediante trabajo social destinara algún estudiante que contribuya con el diseño estructural.

Este proyecto será entregado como propuesta de mejoramiento de las instalaciones de la institución.

#### **4. ALCANCE**

Mediante este proyecto (trabajo social) se busca afianzar y perfeccionar los conocimientos adquiridos durante nuestro proceso de formación como futuros ingenieros civiles lo cual nos va a permitir analizar las diferentes situaciones que se presentan a la hora de llevar a cabo un proyecto y a tomar decisiones de una manera crítica y argumentativa que conlleven a una pronta y adecuada solución de las dificultades que puedan surgir. También se pretende contribuir con nuestros conocimientos para lograr el desarrollo y futura construcción del proyecto, beneficiando con esto a la comunidad educativa de la Institución de la vereda el Tunó, corregimiento de Méndez, Patía Cauca.

## **5. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO**

### **5.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

Su cabecera, El Bordo, está localizada a los 02° 06' 56" de latitud norte y 76° 59' 21" de longitud oeste. Altura sobre el nivel del mar: 910 m. Temperatura media: 23°C. Precipitación media anual: 2.171 mm. Dista de Popayán 82 km. El área municipal es de 723 km<sup>2</sup> y limita por el Norte con El Tambo y La Sierra, por el Este con La Sierra y Bolívar, por el Sur con Sucre y Mercaderes y por el Oeste con Balboa y Argelia. Hacen parte del municipio los corregimientos de El Hoyo, La Fonda o Portugal, Las Tallas, Méndez, Pan de Azúcar, Angulo, Bello Horizonte, Brisas, Santa cruz, Don Alonso, El Estrecho, El Placer, El Puro, Galíndez, La Mesa, Patía, Piedra Sentada y Santa Rosa Baja.

### **ECONOMÍA**

Desarrollo agropecuario. El Patía se caracteriza por tener un 90% de los pequeños productores agropecuarios de economía campesina, en un sistema socioeconómico cultural de producción-consumo, fundamentado en el trabajo familiar, articulado al sistema socio económico y a los mercados por medio del jornaleo y la comercialización de productos de economía primaria (sin valor agregado por procesos), operando dentro de un modo de vida rural.

### **VÍAS DE COMUNICACIÓN TERRESTRES**

El sistema vial del municipio de Patía, se encuentra bajo la influencia de la vía panamericana y sirve de vía arteria a varios municipios.



El municipio presenta el 81.4% de sus veredas conectadas al sistema vial, con carreteras de primer orden como la carretera panamericana, segundo y tercer orden. Su red vial rural tiene una longitud aproximada de 312 km de y sus vías urbanas (cabecera municipal) suman 28.5 Km, red vial que resulta deficitaria por su mantenimiento inadecuado y por el aumento considerable del parque automotor, crece mucho más rápido que la malla vial.

La red secundaria es la que presenta mayores deficiencias por cuanto la frecuencia del tráfico es mayor y el mantenimiento no se realiza con una periodicidad adecuada.

### **LÍMITES DEL MUNICIPIO**

Limita por el Norte con El Tambo y La Sierra, por el Este con La Sierra y Bolívar, por el Sur con Sucre y Mercaderes y por el Oeste con Balboa y Argelia.

Extensión total: 755000 Km<sup>2</sup>

Extensión área urbana: 22240 Km<sup>2</sup>

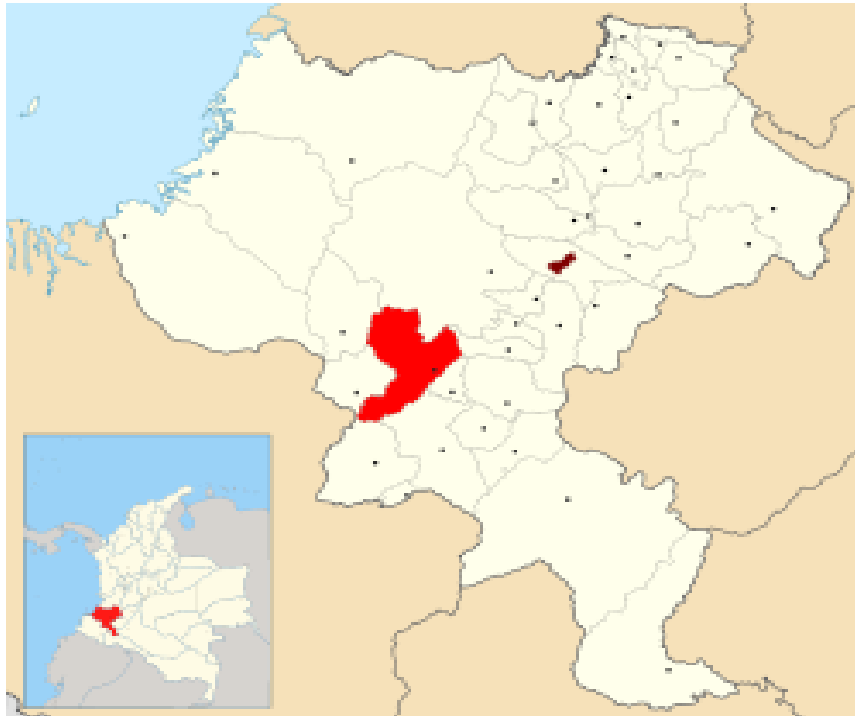
Extensión área rural: 732760 Km<sup>2</sup>

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 910 m.

Temperatura media: 23°C. ° C

Distancia de referencia: a 85 Km de Popayán - capital del departamento del Cauca.

## LOCALIZACIÓN A NIVEL DEPARTAMENTAL



## **5.2. POBLACIÓN BENEFICIARIA**

Los beneficiarios directos de este proyecto son los residentes de la comunidad el Tuno corregimiento de Mendez, Municipio del Patía donde ha tenido un crecimiento de población, también se ve la necesidad del sitios para que se puedan satisfacer actividades tanto culturales como deportivas y no tener que desplazarse a otras veredas contiguas para buscar un lugar de esparcimiento y recreación.

### **5.3. IMPACTO ESPERADO**

Con la realización del diseño de la infraestructura de cubierta y gradería del centro deportivo se pretende que la comunidad quede satisfecha ya que al diseñar las estructuras se dará lugar a la toma de la decisión de construir. Además de fomentar estos proyectos de carácter social donde los favorecidos son comunidades las cuales sus limitaciones económicas imposibilitan la adquisición de dichos beneficios.

## 6. METODOLOGÍA

Desarrollo del trabajo social mediante la dirección y supervisión del Ingeniero Civil Julio Cesar Diago Franco, Decano de la facultad de Ingeniería Civil.

De acuerdo a un estudio de la situación las actividades a desarrollar son:

### 1) Toma de información

- Hacer un levantamiento estructural de la cancha múltiple.
- Realizar la visita de campo.

2) Realizar la caracterización de los materiales con la cual va a ser construida la cubierta y gradería con el fin de encontrar un óptimo diseño.

### 3) Modelación estructural

- Definir los elementos estructurales.
- Análisis y modelación de los datos de campo.
- Mediante un programa de computador se realizara el análisis estructural.

### 4) Informe final

- Sintetizar la información recogida y la modelación estructural mediante un informe escrito.

## **7. DESARROLLO DEL PROYECTO**

- **NORMAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO**
- **ESTADOS DE CARGA**
- **DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS DE LA CERCHA**
- **FUERZAS EN LOS ELEMENTOS DE LA CERCHA**
- **REACCIONES DE LOS NUDOS DE LA CERCHA**
- **ELABORACIÓN DE PLANOS**

## 7.1. MEMORIAS DE CÁLCULO

### 7.1.2. ANÁLISIS ELÁSTICO DE CUBIERTAS

NUDOS			BARRAS		
Numero	X	Y	Numero	i	j
1	3,1439	1,1845	1	2	4
2	2,4439	1,1845	2	4	6
3	3,1439	2,1845	3	6	8
4	2,3771	2,1845	4	8	10
5	3,1439	3,1845	5	10	12
6	2,3103	3,1845	6	12	14
7	3,1439	4,1845	7	14	15
8	2,2436	4,1845	8	15	17
9	3,1439	5,1845	9	17	18
10	2,1768	5,18445	10	18	20
11	3,1439	6,1845	11	20	22
12	2,11	6,1845	12	22	24
13	3,1439	7,1845	13	24	26
14	2,0433	7,1845	14	26	28
15	1,9739	8,2245	15	28	30
16	3,9459	7,3994	16	30	32
17	3,1439	8,538	17	32	34
18	3,6075	8,6622	18	34	36
19	5,5783	7,8368	19	36	38
20	5,2399	9,0996	20	38	40
21	7,2107	8,2742	21	40	42
22	6,8723	9,537	22	42	44
23	8,8431	8,7116	23	44	46
24	8,5047	9,9744	24	46	47
25	10,4755	9,149	25	47	49
26	10,1372	10,4118	26	49	50
27	12,1079	9,5864	27	50	52
28	11,7696	10,8492	28	52	54
29	13,7404	10,0238	29	54	56
30	13,402	11,2866	30	56	58
31	15,1321	10,0238	31	58	60
32	15,1394	11,7522	32	60	62
33	16,5385	10,0238	33	1	3
34	16,8769	11,2866	34	3	5

35	18,1709	9,5864	35	5	7
36	18,5093	10,8492	36	7	9
37	19,8033	9,149	37	9	11
38	20,1417	10,4118	38	11	13
39	21,4357	8,7116	39	11	16
40	21,7741	9,9744	40	13	16
41	23,0681	8,2742	41	16	19
42	23,4065	9,537	42	19	21
43	24,7006	7,8368	43	21	23
44	25,0389	9,0996	44	23	25
45	26,333	7,3994	45	25	27
46	26,6713	8,6622	46	27	29
47	27,135	8,538	47	29	31
48	27,135	7,1845	48	31	33
49	28,305	8,2245	49	33	35
50	28,2356	7,1845	50	35	37
51	27,135	6,1845	51	37	39
52	27,135	6,1845	52	39	41
53	27,135	5,1845	53	41	43
54	28,102	5,1845	54	43	45
55	27,135	4,1845	55	45	48
56	28,0353	4,1845	56	48	51
57	27,135	3,1845	57	45	51
58	27,9685	3,1845	58	51	53
59	27,135	2,1845	59	53	55
60	27,9018	2,1845	60	55	57
61	27,135	1,1845	61	57	59
62	27,835	1,1845	62	59	61
			63	2	1
			64	4	3
			65	6	5
			66	8	7
			67	10	9
			68	12	11
			69	14	13
			70	17	13
			71	18	16
			72	20	19
			73	22	21
			74	24	23
			75	26	25
			76	28	27
			77	30	29
			78	32	31
			79	34	33



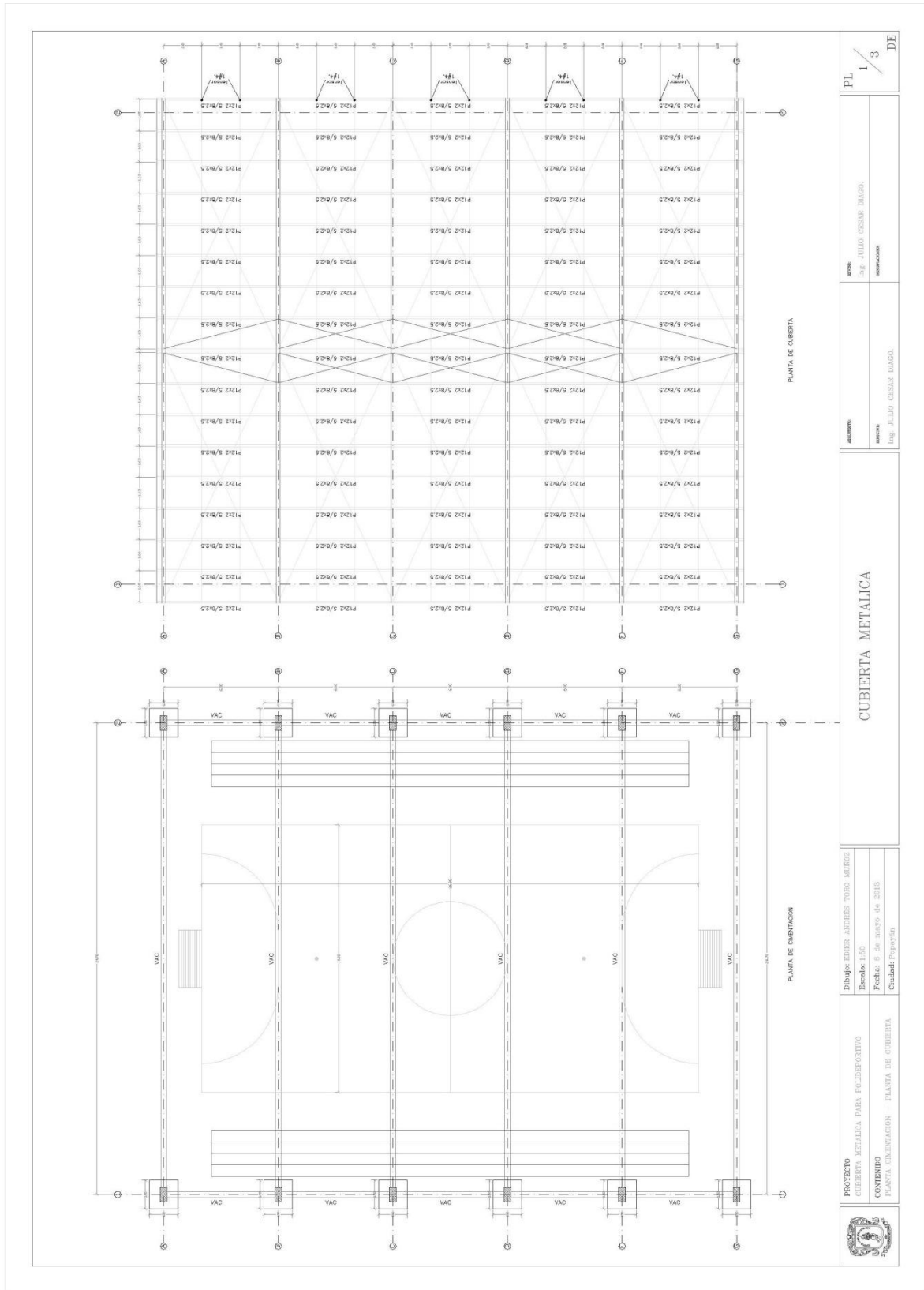
80	36	35
81	38	37
82	40	39
83	42	41
84	44	43
85	46	45
86	47	48
87	50	48
88	52	51
89	54	53
90	56	55
91	58	57
92	60	59
93	62	61
94	1	4
95	3	6
96	5	8
97	7	10
98	9	12
99	11	14
100	13	15
101	14	17
102	16	17
103	19	18
104	21	20
105	23	22
106	25	24
107	27	26
108	29	28
109	29	32
110	33	32
111	33	36
112	35	38
113	37	40
114	39	42
115	41	44
116	43	46
117	45	47
118	48	49
119	47	50
120	51	50
121	53	52
122	55	54
123	57	56
124	59	58



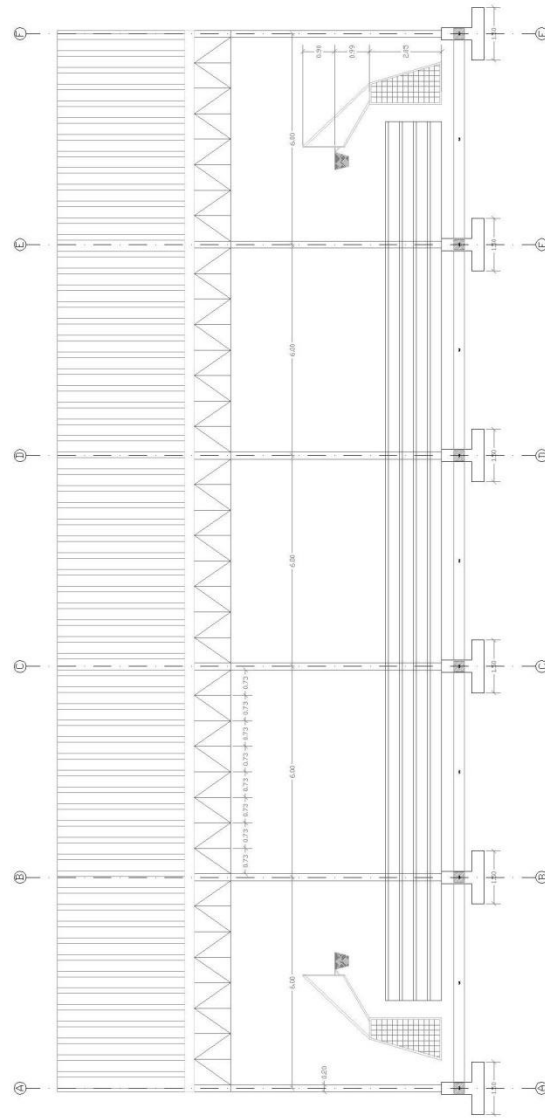
## 8. PLANOS

En este documento se presentaran los planos estructurales de la gradería, cubierta y del sistema de cerchas a utilizar en la cancha múltiple bajo los requerimientos de la NSR-10, cuyos planos constan de:

- Cubierta.
- Vigas de amarre.
- Armaduras.
- Correas con sus arriostramientos.
- Cercha.
- Detalles: donde se muestran todos los elementos y nudos de la cercha así como también algunos cortes de los elementos de la estructura.
- Detalle y posición de gradería



8.1 PLANTA CIMENTACION - PLANTA CUBIERTA



PI  
2 / 3  
DE

PROYECTO:  
Ing. JULIO CESAR DAZO

CLIENTE:  
Ing. JULIO CESAR DAZO

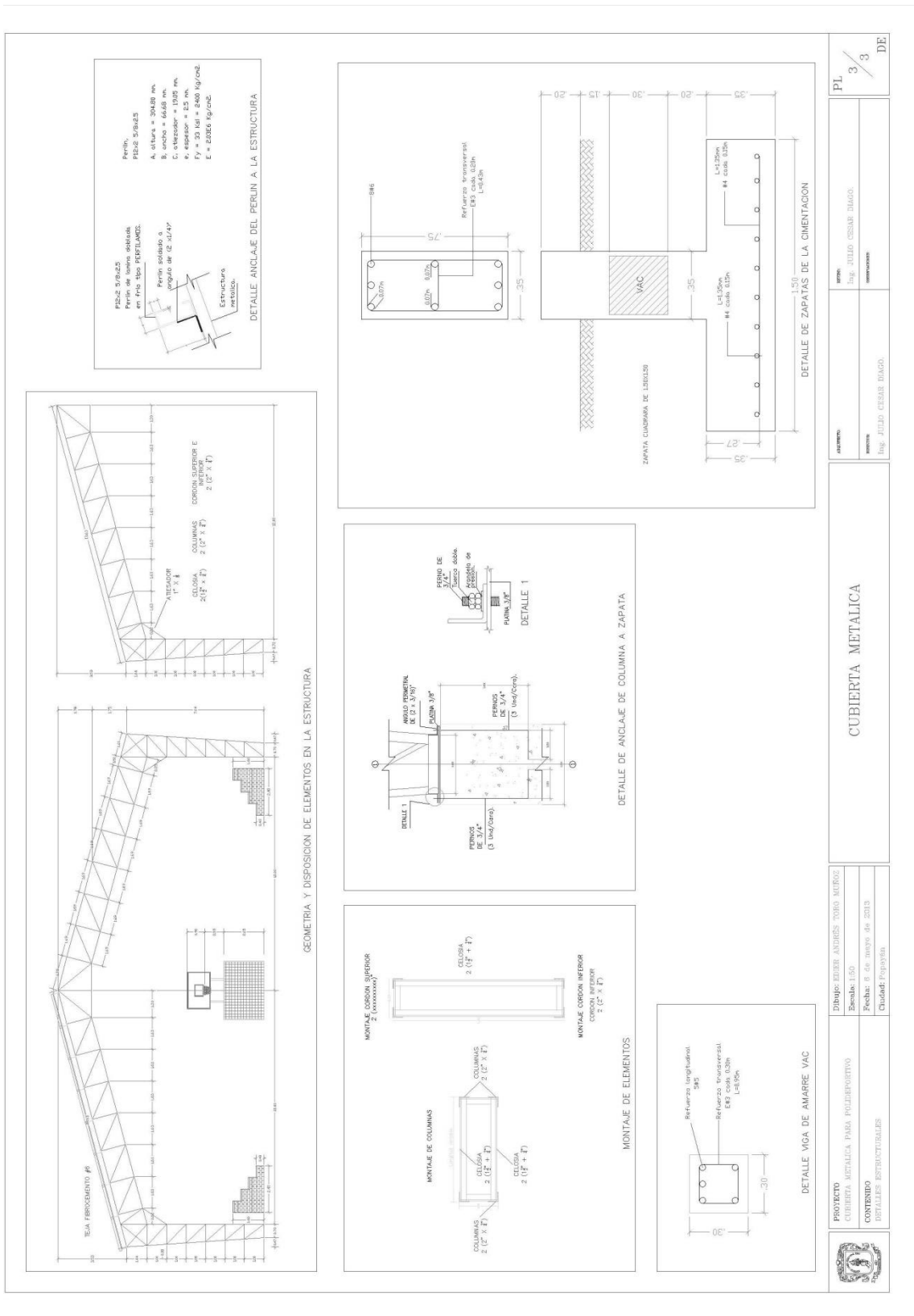
CUBIERTA METALICA

DIBUJO: IDIER ANDRÉS TORO MUÑOZ  
Escala: 1:50  
Fecha: 6 de mayo de 2013  
Ciudad: Popayán

PROYECTO:  
CUBIERTA METALICA PARA POLIDEPORTIVO  
CONTENIDO:  
PLANTA CIMENTACION - PLANTA DE CUBIERTA



## 8.2 FACHADA LATERAL DE LA CUBIERTA



### 8.3 DETALLES ESTRUCTURALES

## 9. FOTOGRAFIAS DEL SITIO







## 10. CONCLUSIONES

Se realizó el análisis utilizando el programa cercha con el acompañamiento de nuestro director el ING. JULIO CESAR DIAGO y se determinó el uso de perfiles en los elementos de la estructura así:

- Celosía L 2 (11/2" x 1/4")
- Cordón Superior L 2 (2" x 1/4")
- Cordón Inferior L 2 (2" x 1/4")
- Atiesadores L 1" x 1/8"
- Montantes diagonales L 2 (11/2" x 1/4")

Las zapatas deben estar amarradas por un sistema de vigas a nivel de fundación para garantizar el comportamiento integral de la estructura por ello se diseño la viga de amarre de sección de 0.3m x 0.3m, cuya función primordial es disipar los esfuerzos entre las zapatas. Se debe colocar estribos #3 cada 0.3m con una longitud de 0.95m y cuyo refuerzo longitudinal es 5 #5.

De acuerdo con las cargas que se transmiten al suelo se determinó la construcción de zapatas de sección de 1.5m x 1.5m, con barras de acero #4 separada cada 0.15m y con una longitud de 1.35m, Su función es transmitir al terreno las tensiones a que está sometida el resto de la estructura y anclarla.

Se utilizaran tejas de asbesto cemento #6 (0.92m x 1.83m) para la cubierta de la estructura metálica por su fácil manejo y economía.

Realizando este trabajo social se logro ampliar los conocimientos adquiridos durante la academia y la importancia del ingeniero civil en la sociedad.

## 11. ANEXO

Se anexa en medio magnético lo siguiente:

- Planos estructurales de todo el diseño de la estructura de la cubierta de el polideportivo de la vereda el Tuno ( Patía , Cauca)
- Memorias de cálculo.
- Planos en formato PDF.
- Informe final.