



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

---

**PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL Y PRESUPUESTO DEL  
POLIDEPORTIVO DE LA VEREDA JULUMITO**

**DAVID ALBERTO VIÁFARA BALCÁZAR  
JUAN FERNANDO IBARRA ESPINOSA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYAN, MAYO DE 2012**



**PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL Y PRESUPUESTO DEL  
POLIDEPORTIVO DE LA VEREDA JULUMITO**

**DAVID ALBERTO VIÁFARA BALCÁZAR  
JUAN FERNANDO IBARRA ESPINOSA**

**INFORME FINAL PARA OPTAR EL TITULO DE: INGENIERO CIVIL**

**DIRECTOR:  
ING. EFRAIN DE JESUS SOLANO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYAN, MAYO DE 2012**



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	INTRODUCCION	4
<b>2.</b>	JUSTIFICACION	5
<b>3.</b>	OBJETIVOS	6
<b>4.</b>	LOCALIZACION DEL PROYECTO	7
<b>5.</b>	METODOLOGIA.	8
<b>6.</b>	DESARROLLO DEL PROYECTO.	9
<b>7.</b>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	11
<b>8.</b>	REGISTRO FOTOGRAFICO	18
<b>9.</b>	CONCLUSIONES.	20
<b>10.</b>	ANEXOS	21



## INTRODUCCION

En la Facultad de Ingeniería Civil de acuerdo con la resolución No. 281 del 10 de junio de 2005 del consejo de facultad, una de las formas para obtener el título de ingeniero civil es el trabajo social, el cual se reglamenta en el artículo No. 18 de la misma, esta práctica permite al alumno de último semestre, involucrarse y proponer soluciones a algunas necesidades básicas de un municipio, de una organización comunal o educativa, etc.

La comunidad de la vereda Julumito ve la necesidad de construir un centro recreativo para que sus habitantes puedan disfrutar de un escenario para recrearse sanamente, por lo que la comunidad solicitó la colaboración de la Universidad del Cauca y del Colegio Mayor para la ejecución de este proyecto.

El desarrollo del trabajo incluye la elaboración de un levantamiento topográfico, cálculo estructural y el presupuesto de la obra. El Colegio Mayor se encargara de los diseños arquitectónicos del espacio deportivo.

Por último se presentara el informe Final con todos los planos, memorias y registro fotográfico necesarios para el desarrollo del proyecto.



## JUSTIFICACIÓN

La falta de una infraestructura deportiva en la vereda Julumito, motivó a representantes de la comunidad a gestionar proyectos encaminados al bienestar de niños, jóvenes, adultos y adultos mayores y así elevar su calidad de vida. Es por esta razón que se ha iniciado el proceso de formulación del proyecto denominado "Centro recreativo Julumito", el cual tiene como objetivo diseñar un espacio público que ofrezca a la comunidad la oportunidad de recrearse sanamente.

Como estudiantes de Ingeniería civil de la Universidad del Cauca, este tipo de proyectos da la oportunidad de fortalecer los conocimientos adquiridos en la carrera para ser aprovechados en el campo laboral y así cumplir con los objetivos que se disponen en la Resolución No 281 del 10 de junio de 2005 para optar al título de Ingeniero Civil.



## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

- Diseñar un polideportivo sismo-resistente que cumpla con las normas y especificaciones para instalaciones deportivas con el fin de generar un espacio de recreación a la comunidad de la vereda Julumito el cual pueda ser presentado a una entidad estatal o privada para la adquisición de recursos para su ejecución.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

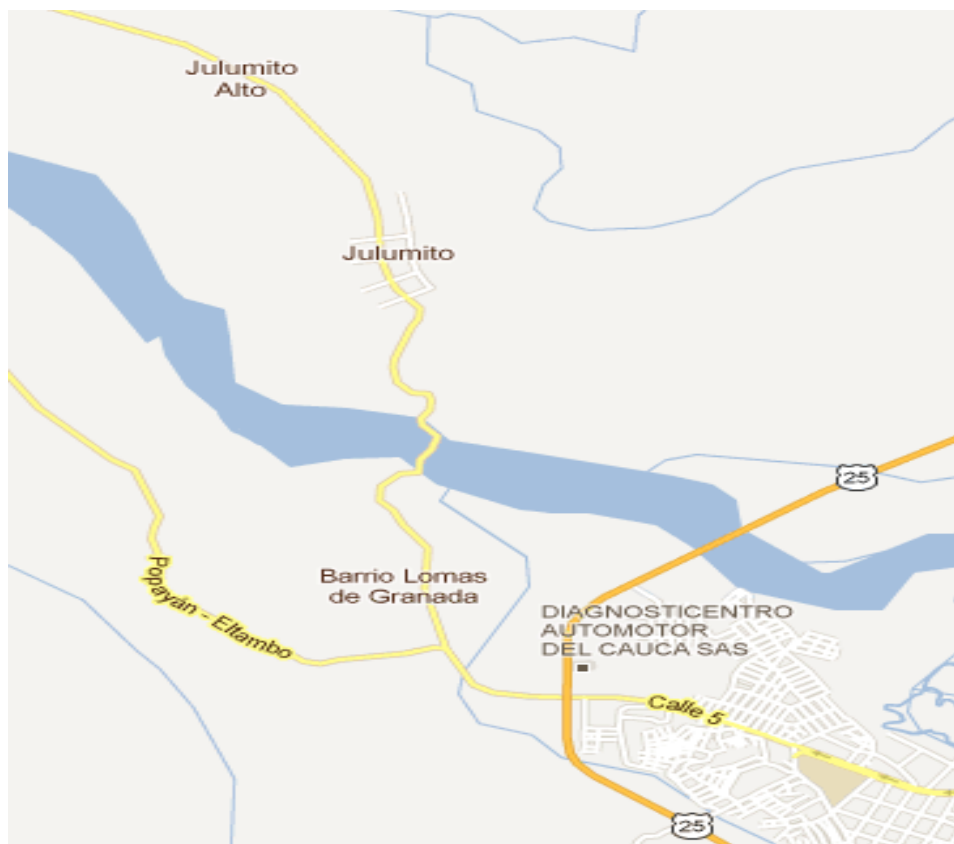
- Realizar el levantamiento topográfico del terreno para que los arquitectos puedan desarrollar un buen diseño arquitectónico y paisajístico del centro recreativo.
- Elaborar el diseño estructural del polideportivo que se adapte a las necesidades de la comunidad y que satisfaga todas las exigencias de las normas aplicables a este tipo de obras.
- Realizar el cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y Presupuesto de obra a fin de aportar a la economía del proyecto.
- Realizar informes sobre la elaboración de las diferentes actividades ejecutadas, en las cuales se presentaran planos estructurales, memorias de cálculo, cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto de obra.

## LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El corregimiento de Julumito está localizado a 8 km al occidente de la ciudad de Popayán, sobre la cuenca del río Cauca, con un área de 1.152,17 hectáreas.

### Localización y límites:

Presenta los siguientes límites: Al norte con los corregimientos de San Rafael y Santa Rosa, al oriente con el corregimiento de San Bernardino, al occidente con el corregimiento de la Meseta y al sur con los corregimientos de el Charcoy, Cajete, de por medio el río Cauca.





## METODOLOGIA

Para el desarrollo de este proyecto social se contó con profesores del Colegio Mayor del Cauca que se encargaron del diseño arquitectónico y paisajístico del centro recreativo, además gestionaron los recursos necesarios para la construcción de dicho espacio.

Por parte de los estudiantes de la Universidad del Cauca se estará bajo la dirección del Ingeniero Efraín Solano quien desempeñará las funciones de revisar, calificar y corregir mediante informes el avance y desarrollo del trabajo social.

En primera instancia, se realizó un levantamiento topográfico del lugar y a continuación se entregaron los respectivos planos a los arquitectos para que elaboren sus diseños.

Seguidamente se desarrollará el diseño estructural del polideportivo.

Por último se elaborará un presupuesto el cual contará con análisis de precios unitarios y cantidades de obra. Una vez terminado esto, se presentará el informe final.





## DESARROLLO DEL PROYECTO

En los días 7, 8 y 9 de Octubre del 2011 se realizó el levantamiento topográfico con estación total en el lugar del proyecto. Posteriormente se hizo una modelación digital del terreno a través del software Topo 3 que es un programa de computador diseñado para procesar datos topográficos en ingeniería, para así presentar los planos respectivos del levantamiento, los cuales se hicieron entrega a la docente Lida Campo Vidal gestora del proyecto el 1 de Noviembre del 2011.

Las carteras de coordenadas se presentaran en el Anexo 1.

El 1 de Diciembre de 2011 se hizo una visita con la docente Lida Vidal y los arquitectos en el lugar del proyecto y a la vez la docente hizo entrega de los planos a los arquitectos para dar inicio al diseño arquitectónico.

Con el diseño arquitectónico se dio paso al desarrollo del diseño de la estructura del polideportivo que se ejecuto en las siguientes fases:

- Análisis estructural.
- Diseño estructural.

El análisis estructural se realizo mediante el software de análisis de cerchas planas de la Universidad del Cauca el que arrojó resultados como:

- Estados de carga.
- Desplazamientos de los nudos de la armadura.
- Fuerzas en los elementos de la armadura.



- Reacciones en los nudos de la armadura.
- Diseño de cimentación.
- Elaboración de planos.

A partir del análisis estructural se inicio el diseño estructural de la armadura y de la cimentación.

Las memorias de cálculo del análisis y diseño se presentaran en el Anexo 2.

Por último se llevo a cabo el análisis de costos directos de la estructura.

Los planos del modelo digital del terreno y del diseño estructural se entregaran en Medio magnético.



## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

### VALOR BÁSICO DE CONCRETO:

Para 1m<sup>3</sup> de concreto 1:2:2 las cantidades aproximadas de material serán:

Rango de resistencia probable a la compresión a 28 días: 210kg/cm<sup>2</sup>-250kg/cm<sup>2</sup>

Agua=190 litros

CS=Numero de sacos de cemento de 50 kg/m<sup>3</sup>.

F=Proporción en volumen suelto de Agregado Fino.

G=Proporción en volumen suelto de Agregado Grueso.

$$Cs = \frac{42}{1 + 2 + 2} = 8.4 \text{ sacos de } 50 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{cemento} = 8.4 \text{ sacos} * 50 = 420 \text{ kg/m}^3$$

$$Agfino = 0.04 * Cs * F$$

$$Agfino = 0.04 * 8.4 * 2$$

$$Agfino = 0.67 \text{ m}^3 \text{ de material/m}^3 \text{ de concreto}$$

$$Agfino = 0.04 * Cs * G$$

$$AgGrueso = 0.04 * 8.4 * 2$$

$$AgGrueso = 0.67 \text{ m}^3 \text{ de material/m}^3 \text{ de concreto}$$



<b>VALOR BASICO DE CONCRETO (m3)</b>				
<b>Material</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Cemento	kg	420	\$ 480.00	\$ 201,600.00
Arena	m3	0.67	\$ 40,000.00	\$ 26,800.00
Triturado	m3	0.67	\$ 70,000.00	\$ 46,900.00
Agua	litros	190	\$ 10.00	\$ 1,900.00
5% desperdicios				\$ 13,860.00
<b>Total</b>				<b>\$ 291,060.00</b>

### **CIMENTACIÓN:**

#### **Viga de cimentación (ml).**

$$\text{Concreto} = 0.3 * 0.3 * 1.0$$

$$\text{Concreto} = 0.09 \text{ m}^3$$

$$\text{Barra \#5} = 6 * 1.0 \text{ ml}$$

$$\text{Barra \#5} = 6 \text{ ml}$$

$$\text{estribos \#3} = \frac{1}{0.15} * 0.95 \text{ ml}$$

$$\text{estribos \#3} = 6.34 \text{ ml}$$



<b>VIGA DE CIMENTACION (mL)</b>				
<b>Material</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>valor Total</b>
Concreto	m3	0.09	\$ 480.00	\$ 43.20
Varilla # 5	ml	6	\$ 3,165.00	\$ 18,990.00
Varilla # 3	ml	6.34	\$ 1,197.00	\$ 7,588.98
5% desperdicios				\$ 1,331.11
<b>Total</b>				<b>\$ 27,953.29</b>

**Pedestal (Unidad):**

$$\text{Concreto} = 0.7 * 0.7 * 0.9$$

$$\text{Concreto} = 0.44 \text{ m}^3$$

$$\text{Barra \#5} = 12 * 1.15$$

$$\text{Barra \#5} = 13.8 \text{ ml}$$

$$\text{estribos \#3} = \frac{1}{0.25} * 2.55 \text{ ml}$$

$$\text{estribos \#3} = 10.2 \text{ ml}$$

<b>PEDESTAL (UNIDAD)</b>				
<b>Material</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>valor Total</b>
Concreto	m3	0.44	\$ 480.00	\$ 211.20
Varilla # 5	ml	13.8	\$ 3,165.00	\$ 43,677.00
Varilla # 3	ml	10.2	\$ 1,197.00	\$ 12,209.40
5% desperdicios				\$ 2,804.88
<b>Total</b>				<b>\$ 58,902.48</b>

**Zapata (Unidad):**

$$\text{Concreto} = 2.5 * 2.5 * 0.4$$

$$\text{Concreto} = 2.5 \text{ m}^3$$

$$\text{Barra \#5} = 13 * 2.4 \text{ ml} * 2$$

$$\text{Barra \#5} = 62.4 \text{ ml}$$

<b>ZAPATA (UNIDAD)</b>				
<b>Material</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>valor Total</b>
Concreto	m3	2.5	\$ 480.00	\$ 1,200.00
Varilla # 5	ml	62.4	\$ 3,165.00	\$ 197,496.00
5% desperdicios				\$ 9,934.80
<b>Total</b>				<b>\$ 208,630.80</b>

**CUBIERTA:**

$$\text{Tensores \#4} = 26.5 \text{ m} * 17 \text{ tensores} = 451 \text{ ml}$$

$$\text{Contravientos} = 2 * 13.5 \text{ m} * 8 = 211 \text{ ml}$$

$$\text{Correas} = 18 \text{ correas} * 32 \text{ m} = 576 \text{ m}$$

**ARMADURA:**

$$\begin{aligned} \text{PERFIL } 2 \frac{1}{2} * 2 \frac{1}{2} * \frac{1}{4} \\ = [(36.66 + 42.28 + 4 + (2.46 * 2) + (1.92 * 2))] * 2 * 5 \end{aligned}$$

$$\text{PERFIL } 2 \frac{1}{2} * 2 \frac{1}{2} * \frac{1}{4} = 917 \text{ ml}$$

$$\text{PERFIL } 2 \frac{1}{2} * 2 \frac{1}{2} * \frac{3}{16} = [(1.76 * 14) + 2.17] * 2 * 5$$

$$\text{PERFIL } 2 \frac{1}{2} * 2 \frac{1}{2} * \frac{3}{16} = 268 \text{ ml}$$

$$\text{PERFIL } 1 \frac{1}{2} * 1 \frac{1}{2} * \frac{1}{4} = 10.56 * 5 * 2$$

$$\text{PERFIL } 1 \frac{1}{2} * 1 \frac{1}{2} * \frac{1}{4} = 106 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{PERFIL } 2 * 2 * \frac{1}{8} \\ = [((1.21 + 1.26 + 1.31 + 1.36 + 1.41 + 1.47) * 2) \\ + (12 * 2.44) (2.52 * 2)] * 2 * 5 \end{aligned}$$

$$\text{PERFIL } 2 * 2 * \frac{1}{8} = 504 \text{ ml}$$



**VIGA DE RIGIDEZ:**

$$PERFIL 2 \frac{1}{2} * 2 \frac{1}{2} * \frac{1}{4} = [(2 * 32.4)] * 2 * 2$$

$$PERFIL 2 \frac{1}{2} * 2 \frac{1}{2} * \frac{1}{4} = 259.2 \text{ ml}$$

$$PERFIL 2 \frac{1}{2} * 2 \frac{1}{2} * \frac{3}{16} = [(36 * 1)] * 2 * 2$$

$$PERFIL 2 \frac{1}{2} * 2 \frac{1}{2} * \frac{3}{16} = 144 \text{ ml}$$

$$PERFIL 2 * 2 * \frac{1}{8} = [(2.28 * 10 * 4 * 2 * 2)]$$

$$PERFIL 2 * 2 * \frac{1}{8} = 365 \text{ ml}$$





**TABLA DE COSTOS DIRECTOS**

<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>CIMENTACIÓN</b>				
Viga de cimentación	ml	187	\$ 27,953.29	\$ 5,227,265.04
Pedestal	Unidad	10	\$ 58,902.48	\$ 589,024.80
Zapatas	unidad	10	\$ 208,630.80	\$ 2,086,308.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 7,902,597.84</b>
<b>CUBIERTA</b>				
Tensores	ml	451	\$ 2,075.00	\$ 935,825.00
Contravientos	ml	211	\$ 2,075.00	\$ 437,825.00
Correas	ml	576	\$ 18,000.00	\$ 10,368,000.00
5 % desperdicios				\$ 587,082.50
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 12,328,732.50</b>
<b>ARMADURA</b>				
Perfil angular 21/2x21/2x1/4"	ml	917	\$ 15,817.00	\$ 14,504,189.00
Perfil angular 21/2x21/2x3/16"	ml	268	\$ 11,500.00	\$ 3,082,000.00
Perfil angular 2x2x1/8"	ml	504	\$ 6,067.00	\$ 3,057,768.00
Perfil angular 11/2x11/2x1/4"	ml	106	\$ 8,750.00	\$ 927,500.00
5% desperdicios				\$ 1,078,572.85
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 22,650,029.85</b>
<b>VIGA DE REGIDEZ</b>				
Perfil angular 21/2x21/2x1/4"	ml	259	\$ 15,817.00	\$ 4,096,603.00
Perfil angular 21/2x21/2x3/16"	ml	144	\$ 11,500.00	\$ 1,656,000.00
Perfil angular 2x2x1/8"	ml	205	\$ 6,067.00	\$ 1,243,735.00
5% desperdicios				\$ 349,816.90
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 7,346,154.90</b>
<b>Total Costos Directos</b>				<b>\$ 50,227,515.09</b>

## REGISTRO FOTOGRAFICO



**Foto N°1:** Ubicación del polideportivo



**Foto N°2:** Toma de puntos de topografía.



**Foto N°3:** Toma de puntos de topografía.



**Foto N°4:** Materialización del punto de estación.



## CONCLUSIONES

- Con el desarrollo de este espacio deportivo se espera contribuir con los habitantes de la vereda Julumito para que puedan disfrutar de un escenario deportivo que ayudara a inculcar hábitos saludables en niños, jóvenes, adultos.
- Este trabajo social se convierte en un aporte de la Universidad del Cauca a la sociedad, estableciendo una conexión entre la academia y la población beneficiaria del proyecto.
- Este proyecto permitió adquirir conocimientos técnicos enfocados al desarrollo de proyectos para la comunidad.



# **ANEXO 1**

## **CARTERA DE COORDENADAS**



# **ANEXO2**

# **MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL**