

**PASANTIA PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO AMPLIACIÓN
ESTADIO LIBERTAD**

**CARLOS ARTURO AGUIRRE MAYA
CLAUDIA INÉS ARAUJO LOPEZ
EDWING ORDOÑEZ VILLOTA
CATHERINE PERUGACHE SALAZAR**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

**PASANTIA PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO AMPLIACIÓN
ESTADIO LIBERTAD**

**CARLOS ARTURO AGUIRRE MAYA
CLAUDIA INÉS ARAUJO LOPEZ
EDWING ORDOÑEZ VILLOTA
CATHERINE PERUGACHE SALAZAR**

**Informe final de pasantía presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Civil.**

**Director:
ARMANDO MUÑOZ DAVID
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1° del acuerdo N° 314 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Firma del Presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, 30 de Enero de 2004.

A ese gran artista del universo Dios,
a mi hija Sarita Gabriela, con todo
mi amor.
a mi esposa Maria Cristina por su
incondicionalidad.
a mis padres Arnulfo y Yolanda.
a mis hermanos.
a todos mis amigos

CARLOS ARTURO AGUIRRE MAYA

A mis padres, Maria Inés y Claudio,
y a mi hermanito Ferchito, que son
el motor de mi vida.
Este trabajo es por y para ustedes.

CLAUDIA INES ARAUJO LOPEZ

A mis padres, Fanny y Eduardo,
a mis hermanos Milton y Maria
Isabel, a todos mis amigos.

EDWING ORDÓÑEZ VILLOTA

A Dios todopoderoso, creador y guía a lo largo de mi vida.

De manera especial dedico éste triunfo a mis padres, Javier Francisco y María Elena; a mi mamá Pilar, a mis abuelitos José Plinio y Rosa Elena, por su apoyo, comprensión, paciencia y amor.

A mi hermana Karen Elizabeth y a todas las personas que me han ayudado de una u otra forma a alcanzar mi meta.

CATHERINE PERUGACHE SALAZAR

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a:

Jaime Santacruz Santacruz, Arquitecto realizador del Diseño, por su valiosa información.

William Castillo y Fernando Delgado, Ingenieros Civiles Calculistas Diseñadores del sistema estructural.

Armando Muñoz David, Ingeniero Civil y Director del trabajo de grado.

Jairo Guerrero, Ingeniero de Sistemas y Decano de la Facultad de Ingeniería, por brindarnos su confianza y permitirnos realizar la pasantía.

Profesores de la Facultad de Ingeniería y demás miembros de la Unidad de Servicios de Ingeniería.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. PRESUPUESTO AMPLIACION ESTADIO LIBERTAD	21
1.1 ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE OBRA	21
1.2 ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES	29
1.3 PRECIOS UNITARIOS	38
1.3.1 Planos de Diseño	38
1.3.2 Cantidades de Obra	38
1.3.3 Precios de Materiales	38
1.3.4 Precios de Mano de Obra	38
1.3.5 Rendimientos	38
1.3.6 Transporte	38
1.4 CUADRO DE COSTOS	40
1.5 CUADRO DE PRESUPUESTO	89
1.5.1 Ítem	90
1.5.2 Detalle	90
1.5.3 Unidad	90
1.5.4 Cantidad	90
1.5.5 Materiales	90
1.5.6 Equipo	90
1.5.7 Mano de Obra	90
1.5.8 Valor Unitario	90
1.5.9 Valor Total	90
2. CONCLUSIONES	128
3. RECOMENDACIONES	129
BIBLIOGRAFÍA	130
ANEXOS	131

LISTA DE CUADROS

		pág.
Cuadro 1.	Cantidad de Concreto Tribuna Norte	23
Cuadro 2.	Cantidad de Acero Tribuna Norte	23
Cuadro 3.	Cantidad de Concreto Tribuna Sur	24
Cuadro 4.	Cantidad de Acero Tribuna Sur	24
Cuadro 5.	Cantidad de Concreto Tribuna Oriental	25
Cuadro 6.	Cantidad de Acero Tribuna Oriental	25
Cuadro 7.	Cantidad de Concreto Tribuna Occidental	26
Cuadro 8.	Cantidad de Acero Tribuna Occidental	26
Cuadro 9.	Cantidad de Concreto Tribuna Norte	27
Cuadro 10.	Cantidad de Acero Tribuna Norte	27
Cuadro 11.	Cantidad de Concreto Tribuna Oriental	28
Cuadro 12.	Cantidad de Acero Tribuna Oriental	29
Cuadro 13.	Cuadro de Costos	41
Cuadro 14.	Cuadro de Presupuesto Total	91

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Lista de Precios de Materiales	131
Anexo B. Lista de Precios de Mano de Obra	136
Anexo C. Precios Unitarios	138
Anexo D. Planos	
Anexo E. Fotografías	

GLOSARIO

ACABADOS: componentes de una edificación que no hacen parte de la estructura ni de su cimentación.

AGREGADO: conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales, tales como arena, grava, triturado, etc.; que al mezclarse con el material cementante y el agua, producen el concreto.

ASENTAMIENTO: (“Slump”), (Ensayo de). Resultado del ensayo de manejabilidad de una mezcla de concreto.

CERCHA: elemento estructural reticulado destinado a recibir y trasladar las cargas de la cubierta a los muros portantes.

COLUMNA DE AMARRE: elemento vertical de concreto reforzado que se coloca embebido en el muro de una edificación.

CONCRETO: mezcla homogénea de material cementante, agregados inertes y agua, con o sin aditivos.

CONCRETO CICLOPEO: concreto con la adición de agregados de tamaños mayores al corriente.

CONCRETO REFORZADO: material constituido por concreto que tiene un refuerzo consistente en barras de acero corrugado, estribos transversales o mallas electrosoldadas, colocadas principalmente en la zona de tracción.

COSTOS: valores de los materiales empleados en obra.

COSTO UNITARIO: es una evaluación en costo que agrupa valores materiales, cantidad y mano de obra.

ESTRUCTURAS: ensamble de elementos diseñados para soportar las cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales.

FLEJES: estructuralmente se considera como un amarre de hierro que sostiene la armadura principal de un elemento, se ubica a una distancia calculada y será el elemento que asuma las fuerzas cortantes.

MORTERO DE PEGA: mezcla plástica de materiales cementantes, agregado fino y agua para unir las unidades de mampostería.

MURO CONFINADO: muro de mampostería enmarcado por vigas y columnas de amarre.

MURO DIVISORIO: muro que no lleva más carga que su propio peso, no cumple ninguna función estructural para cargas verticales y se utiliza para dividir espacios.

NIVEL DE PISO: es el espacio comprendido entre dos niveles de una edificación.

PAÑETE: mortero de acabado para la superficie de un muro. También se lo conoce como mortero de alisado, revoque.

PORTICO: conjunto de vigas, columnas, y en algunos casos diagonales, todos ellos interconectados entre si por medio de conexiones o nudos que pueden ser, o no, capaces de transmitir momentos flectores de un elemento a otro.

RECEBO: material granular seleccionado de relleno, que se coloca entre el suelo natural y el contrapiso. Este material debe ser compactado adicionalmente.

RECUBRIMIENTO: vaciado suplementario sobre una placa prefabricada, que beneficia su trabajo como diafragma.

TOLETE: unidad de mampostería sólida. Puede ser de arcilla cosida, de concreto o sílica calcárea.

TRABA: interconexión continua y traslapada de dos muros.

VIGA DE AMARRE: elemento de concreto reforzado que sirve para amarrar a diferentes niveles los muros de una edificación.

ZAPATA: ensanchamiento inicial de las columnas que se apoyan con firmeza al suelo; son los primeros apoyos de la estructura en base a un sistema de pórticos.

RESUMEN

FACULTAD: Ingeniería.

PROGRAMA: Ingeniería Civil.

TITULO: “PASANTIA PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO AMPLIACIÓN ESTADIO LIBERTAD”

AUTORES: Carlos Arturo Aguirre Maya
Claudia Inés Araujo
Edwing Dayan Ordóñez Villota
Catherine Perugache Salazar

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

Este trabajo comprende la realización del análisis de los precios unitarios. En base al diseño arquitectónico y estructural se obtienen las respectivas cantidades de obra, información que será utilizada para obtener el presupuesto final de la obra.

METODOLOGÍA:

Se realiza una recopilación de información concerniente a planos y memorias existentes del Estadio Libertad. Realizando posteriormente una verificación en campo de los planos topográficos del levantamiento arquitectónico de pórticos y demás instalaciones y dependencias del mismo. Se realiza una localización detallada de las redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas dentro del perímetro comprendido entre la calle 12, el Río Chapal y la Glorieta del Barrio Las Lunas

Se inicia la elaboración del presupuesto partiendo de cotizaciones de materiales y realizando una base de datos, de tal manera que exista una continua actualización. Se estiman las cantidades de obra en base a los planos arquitectónicos y estructurales, se realiza un análisis de precios unitarios, y se elabora el informe final del presupuesto.

SUMMARY

ABILITY: Engineering.

PROGRAM: Civil engineering.

TITLE: "PASANTIA PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO AMPLIACIÓN ESTADIO LIBERTAD"

AUTHORS: Carlos Arturo Aguirre Maya
Claudia Inés Araujo López
Edwing Dayan Ordóñez Villota
Catherine Perugache Salazar

DESCRIPTION OF THE WORK:

This work understands the realization of the analysis of the unitary prices. Based on the architectural and structural design the respective quantities of work are obtained, information that will be used to obtain the final budget of the work.

METHODOLOGY:

It is carried out a summary of information and analysis of the available documentation, they are considered the quantities of work, it is carried out an analysis of unitary prices, and the final report of the budget is elaborated.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es catalogado como uno de los deportes más populares y rentables a nivel mundial, atrayendo una multitud de fanáticos los cuales sueñan con ver a su equipo convertirse en campeón.

Estos encuentros futboleros albergan cientos de espectadores, los cuales son ubicados en un escenario deportivo el cual soporta estructuralmente a la fanaticada en sus saltos, y demás movimientos excéntricos realizados cuando se convierte un gol.

Colombia en la realización de su campeonato profesional cuenta con estadios que le brindan al espectador comodidad, seguridad, y un espacio amplio acorde a sus necesidades.

Nariño con su equipo profesional “Asociación Deportivo Pasto”, no podía quedarse atrás en tener un estadio que este al mismo nivel e incluso superior a los de otras ciudades.

La Universidad de Nariño en su compromiso con la sociedad y en especial con su Departamento dentro de sus principios de responsabilidad, creatividad, objetividad y seriedad, ha querido realizar a petición de la Alcaldía Municipal de Pasto el proyecto Ampliación Estadio Libertad; cumpliendo con las mínimas normas exigidas por la FIFA, UEFA y CONMEBOL, brindándole de esta manera a la ciudad y a su equipo de tener un escenario realmente majestuoso.

La Facultad de Ingeniería y en su nombre el Departamento de Diseño y Construcción en procura de lograr mejores profesionales, han institucionalizado la política de hacer que conjuntamente, estudiantes y profesores desarrollen trabajos de proyección social a través de la realización y asesorías de los trabajos de grado.

En modalidad de pasantía se presenta el presupuesto, cantidades de obra y análisis de precios unitarios de la Ampliación del Estadio Libertad.

1. PRESUPUESTO AMPLIACIÓN ESTADIO LIBERTAD

Conocer el costo probable de una obra permite al propietario planear y programar la disposición correcta de los dineros que periódicamente exige el desarrollo normal de una construcción.

El precio total de una construcción esta constituido por la suma de: costos directos, costos indirectos y los imprevistos.

Los costos directos están constituidos por los valores de: mano de obra, materiales, herramienta y equipo, empleados en la construcción de la obra. Son los costos que se pueden asignar o cargar directamente a un ítem.

Los costos indirectos, son los costos inherentes al proyecto y que no se pueden cargar directamente a un ítem sino que se pueden o deben cargar a todos o varios de los ítems.

Los costos imprevistos son un porcentaje de los costos directos que se asume por acontecimientos tanto internos como externos que pueden ocurrir y cambiar el valor de ellos.

La técnica usada para la elaboración de este presupuesto es la del análisis de precios unitarios que se relaciona directamente con los elementos físicos del diseño.

1.1 ESTIMACION DE LAS CANTIDADES DE OBRA

La cuantificación de las cantidades de obra es una de las primeras etapas que se realiza para la conformación del presupuesto, además son datos que ayudan mucho en el proceso de construcción. La información se organizó de acuerdo a una clasificación preliminar.

Para el cálculo de las cantidades de obra se utilizaron los planos arquitectónicos y estructurales.

- *Planos Arquitectónicos:* Diseñados por el reconocido arquitecto Jaime Santacruz Santacruz, la información que se encuentra en ellos nos indica los elementos arquitectónicos y constructivos. El diseño está sujeto a las mínimas normas establecidas por la FIFA, UEFA y CONMEBOL como la de tener una sala VIP, palcos de honor, salón de la fama, cuatro camerinos, restaurantes, gimnasios, puestos de salud, servicio de prensa, transmisión vía microondas, Internet, fax, ascensores, hotel, zonas de evacuación, puesto de bomberos, áreas comerciales, oficinas, aparta estudios.

La capacidad del estadio esta diseñada para 32.500 espectadores, repartidos de la siguiente manera:

Tribuna Norte	9.600
Tribuna Sur	9.600
Tribuna Occidental	5.600
Tribuna Oriente	7.700

- *Planos estructurales:* Diseñados por los ingenieros calculistas William Castillo y Fernando Delgado, en base a los planos de diseño arquitectónico.

Este es un sistema aporticado con una cimentación de zapata corrida, la cual es soportada por pilotes de 0.8x.8x15 mts, con vigas de amarre y vigas cabezal. La tribuna Norte-Sur esta constituida por cuatro niveles, losa aligerada y cubierta metálica. Toda la construcción se realiza en concreto armado con resistencia de 3.000 y 4.000 psi y acero de refuerzo de 60.000 psi.

- **Cantidad de concreto.** El concreto utilizado para la realización de el proyecto Ampliación Estadio Libertad es premezclado; su cálculo aproximado esta basado en los planos estructurales, teniendo en cuenta la sección y cantidad de los elementos contenidos en él.
- **Cantidad de hierro.** El hierro además de ser uno de los materiales más usados, es uno de los más costosos en las construcciones y por lo tanto es importante realizar cálculos precisos teniendo presente sus desperdicios. Para ello se utilizaron los planos estructurales teniendo en cuenta los diámetros, la longitud, peso y cantidad de hierro en cada elemento estructural. Este se realizó de acuerdo a un promedio, por ejemplo en una viga de cimentación se cuenta la cantidad de hierro por cada diámetro, para cada uno se calcula la cantidad en kilogramos por metro lineal con su correspondiente valor. Este proceso se repite en cada tipo de estructura.

PRIMERA ETAPA

Cuadro 1. Cantidad de concreto tribuna norte.

CANTIDAD DE CONCRETO		
TRIBUNA NORTE		
DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA	VOLUMEN
Pilares	4000 psi.	6.5
Base concreto ciclópeo	1500 psi.	300.1
Vigas cabezales	3000 psi.	2501.9
Vigas de cimentación	3000 psi.	914.9
Vigas de amarre y columnetas	3000 psi.	33.9
Vigas	4000 psi.	1927.1
Pórticos	4000 psi	1963.8
Pantallas	4000 psi	7.08
Viguetas, Nervios Gradería, Escaleras y Rampa	3000 psi.	7611.88
VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO M3		15267.1

Cuadro 2. Cantidad de acero tribuna norte.

CANTIDAD DE ACERO		
TRIBUNA NORTE		
DESCRIPCION	KG (HE PROMEDIO)	
Pilares	780.8	
Vigas cabezales	159231.8	
Vigas de cimentación	73849.1	
Vigas	189441.7	
Pórticos	291098.4438	
Pantallas	991.2	
Viguetas, Nervios Gradería, Escaleras y Rampa	123772.61	
PESO TOTAL APROX.		839165.5

Cuadro 3. Cantidad de concreto tribuna sur.

CANTIDAD DE CONCRETO		
TRIBUNA SUR		
DESCRIPCION	RESISTENCIA	VOLUMEN
Pilares	4000 psi.	6.5
Base concreto ciclópeo	1500 psi.	300.1
Vigas cabezales	3000 psi.	2501.9
Vigas de cimentación	3000 psi.	914.9
Vigas de amarre y columnetas	3000 psi.	33.9
Vigas	4000 psi.	1927.1
Pórticos	4000 psi.	1963.8
Pantallas	4000 psi.	7.08
Viguetas, Nervios Gradería, Escaleras y Rampa	3000 psi.	7611.88
VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO M3		15267.1

Cuadro 4. Cantidad de acero tribuna sur.

CANTIDAD DE ACERO	
TRIBUNA SUR	
DESCRIPCION	KG (HE PROMEDIO)
Pilares	780.8
Vigas cabezales	159231.8
Vigas de cimentación	73849.1
Vigas	189441.7
Pórticos	291098.4438
Pantallas	991.2
Viguetas, Nervios Gradería, Escaleras y Rampa	123772.61
PESO TOTAL APROX.	839165.5

Cuadro 5. Cantidad de concreto tribuna oriental.

CANTIDAD DE CONCRETO TRIBUNA ORIENTAL		
DESCRIPCION y RESISTENCIA		VOLUMEN
Vigas de amarre	Concreto 3000 psi	7,9
Pilares preexcavados	Concreto 3000 psi	422,2
Vigas cabezales	Concreto 3000 psi	97,9
Vigas cimentación	Concreto 3000 psi	79,8
Base en concreto ciclópeo	Concreto 2500 psi	21,1
Columnetas cierre	Concreto 3000 psi	6,2
Pórticos	Concreto 4000 psi	239,3
Vigas	Concreto 4000 psi	149,7
Gradería, Nervios, Viguetas	Concreto 3000 psi	92,6
VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO M3		1116,7

Cuadro 6. Cantidad de acero tribuna oriental.

CANTIDAD DE ACERO TRIBUNA ORIENTAL	
DESCRIPCIÓN	PESO (KG)
Vigas de amarre	717,8
Pilares preexcavados	43722,0
Vigas cabezales	10200,0
Vigas cimentación	6647,3
Columnetas cierre	372,7
Pórticos	50290,7
Vigas	13551,9
Gradería, Nervios, Viguetas	9048,2
PESO TOTAL (HE PROMEDIO) KG	134550,8

Cuadro 7. Cantidad de concreto tribuna occidental.

CANTIDAD DE CONCRETO TRIBUNA OCCIDENTAL
--

DESCRIPCION y RESISTENCIA		VOLUMEN
Pilares preexcavados	Concreto 3000 psi	603,2
Vigas cabezales	Concreto 3000 psi	227,82
Vigas cimentación	Concreto 3000 psi	83,5
Vigas de amarre, columnetas	Concreto 3000 psi	13,4
Base en concreto ciclópeo	Concreto 2500 psi	57,0
Vigas amarre	Concreto 3000 psi	11,2
Pórticos	Concreto 4000 psi	234,3
Vigas	Concreto 4000 psi	141,6
Nervios, Viguetas	Concreto 3000 psi	77,1
Gradería	Concreto 3000 psi	20,9
VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO M3		866,7

Cuadro 8. Cantidad de acero tribuna occidental.

CANTIDAD DE ACERO TRIBUNA OCCIDENTAL

DESCRIPCIÓN	PESO (KG)
Pilares preexcavados	62460,0
Vigas cabezales	62.374,38
Vigas cimentación	7186,2
Vigas de amarre, columnetas	1034,8
Vigas amarre	1021,7
Pórticos	32012,9
Vigas	13560,0
Nervios, Viguetas	9504,1
Gradería	984,2
PESO TOTAL (HE PROMEDIO) KG	190138,3

SEGUNDA ETAPA

Cuadro 9. Cantidad de concreto tribuna norte

CANTIDAD DE CONCRETO		
TRIBUNA NORTE		
DESCRIPCION	RESISTENCIA	VOLUMEN
Escaleras	Concreto 3000 psi	44,9
Nervios	Concreto 3000 psi	160,4
VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO M3		205,3

Cuadro 10. Cantidad de acero tribuna norte

CANTIDAD DE ACERO	
TRIBUNA NORTE	
DESCRIPCIÓN	PESO
Escaleras	4900,8
Nervios	13424,4
PESO TOTAL DE ACERO KG	18325,3

Cuadro 11. Cantidad de concreto tribuna oriental

CANTIDAD DE CONCRETO
TRIBUNA ORIENTAL

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA	VOLUMEN
Pilares preexcavados	Concreto 3000 psi	1470,3
Viga cabezal	Concreto 3000 psi	1438,8
Viga cimentación	Concreto 3000 psi	468,8
Base en concreto ciclópeo	Concreto 2500 psi	239,8
Vigas rampa	Concreto 3000 psi	72,1
Vigas	Concreto 4000 psi	857,9
Vigas	Concreto 4000 psi	1127,3
Viga pórticos	Concreto 4000 psi	289,7
Columnas	Concreto 4000 psi	572,4
Pantallas	Concreto 4000 psi	314,7
Nervios	Concreto 3000 psi	1205,7
Nervio riostra y borde losa, Gradería.	Concreto 3000 psi	295,3
Escaleras	Concreto 3000 psi	22,7
Rampa	Concreto 4000 psi	18,9
VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO M3		8394,4

Cuadro 12. Cantidad de acero tribuna oriental

CANTIDAD DE ACERO aprox.	
TRIBUNA ORIENTAL	
DESCRIPCION	PESO

Pilares preexcavados	76,9
Viga cabezal	1114,8
Viga cimentación	19371,8
Vigas rampa	2495,5
Vigas	3230,5
Vigas	68258,1
Vigas	80425,1
Viga pórticos	20673,3
Columnas	98923,4
Pantallas	40717,0
Nervios	228884,6
Nervio riostra y borde losa, Gradería.	15205,4
Escaleras	2529,0
Rampa	1719,0
PESO TOTAL DE ACERO KG	583624,5

1.2 ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES PARA LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO.

Para una buena organización y facilitar el cálculo presupuestal, los diferentes procesos constructivos presentes en este proyecto se dividieron en capítulos, los cuales a su vez se dividieron en ítems. Cada ítem tendrá su precio unitario por unidad de obra, tanto de materiales personal y equipo, lo que nos ofrece un estimativo del costo por cada operación.

La clasificación de los capítulos e ítems para el proyecto Ampliación Estadio Libertad es la siguiente:

Tabla de Organización de actividades para la elaboración del presupuesto.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
1.	PRELIMINARES	
	Excavación a maquina con desalojo	m3
	ABUSARDADO PD3	m2
2.	CIMENTACIÓN	

2.1	PILARES EN CONCRETO INCLUYE REFUERZO (D=0,8)	ml
2.2	VIGA CABEZAL	Und
2.3	VIGA VA (0,8X1.2)	ml
2.4	VIGA VB (0,8X1.2) = VC	ml
2.5	VIGA VA* (0,8X1.2)	ml
2.6	VIGA VB* (0,8X1.2)= VA*	ml
2.7	VIGA VA* (0,8X1.2)= VB*	ml
2.8	VIGA V15(0,8X1.2)=V16=V23=V24	ml
2.9	VIGA V17(0,8X1.2)=V18=V21=V22=V18*=V20*	ml
2.10	VIGA VA* (0,8X1.2)	ml
2.11	VIGA V17*(0,8X1.2)=V17**=V21*=V21**	ml
2,12	Base en concreto ciclópeo	m3
2,13	RAMPA	
	VIGA RAMPA V12A V12B (0.5X0.8)	ml
	VIGA RAMPA VA (0.5X0.8)	ml
	VIGA RAMPA V 12 B V 12 C (0.5X0.8)	ml
	VIGA RAMPA VD (0.5X0.8)	ml
	VIGA RAMPA VC (0.5X0.8)	ml
	VIGA RAMPA VB (0.5X0.8)	ml
3.	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	
3.1	VIGAS	
	VIGA VB VB (0,8X0,8)	ml
	VIGA VB (0,8X0,8)	ml
	VIGA V16 (0,8X0,8) = V23	ml
	VIGA V15 (0,8X0,8) = V24	ml
	VIGA V17 (0,8X0,8) = V22	ml
	VIGA V18 (0,5X0,8) = V21*	ml
	VIGA V19 (0,8X0,8) = V20	ml
	VIGA VA* (0,5X0,8)	ml
	VIGA V18 (0,8X0,8)= V21	ml
	VIGA VA (0,5X0,8)	ml
	VB* (0.4X0.4)	ml
	VIGA VB* (0,5X0,8)	ml
	VIGA VC (0,8X0,8)	ml
	VIGA VA* (0,5X0,8)	ml
	VIGA V16 (0,8X0,8) =V23	ml
	VIGA V17 (0,8X0,8) =V22	ml
	VIGA V18 (0,8X0,8) =V21	ml
	VIGA V18* (0,4X0,8) =V20*	ml
	VIGA VB (0,8X0,8)	ml
	VIGA VA(0,5X0,8)	ml

VIGA V19(0,8X0,8) =V20	ml
VIGA VC(0,8X0,8)	ml
VIGA VB*(0,5X0,8)	ml
VIGA V17(0,8X0,8) =V22	ml
VIGA V19(0,8X0,8) =V20	ml
VIGA V18(0,8X0,8) =V21	ml
VIGA VB(0,8X0,8)	ml
VIGA VA**(0,5X0,8)	ml
VIGA VA**(0,5X0,8)	ml
VIGA VB(0,8X0,8)	ml
VIGA VB*(0,5X0,8)	ml
VIGA V15(0,8X0,8) =V24	ml
VIGA V16(0,8X0,8) =V23	ml
VIGA V17(0,8X0,8) =V22	ml
VIGA V18(0,8X0,8) =V21	ml
VIGA V ESC (0,3X0,4)	ml
VIGA V19 (0,8X0,8) = V20	ml
VIGA VA* (0,5X0,8)	ml
VIGA V15 (0,5X0,6) = V24	ml
VIGA V16 (0,5X0,6) = V23	ml
VIGA V17 (0,5X0,6) = V22	ml
VIGA V18 (0,5X0,6) = V21	ml
VIGA V19 (0,5X0,6) = V20	ml
VIGA VA (0,5X0,6)	ml
VIGA VA* (0,5X0,6)	ml
VIGA VA** (0,5X0,6)	ml
VIGA VB - VB* (0,5X0,6)	ml
VIGA PORTICO 15* - 24	Und
VIGA TIPO H EJE 15* AL 24	Und
V X (0.3X0.4)	ml
V X (0.3X0.4)	ml
3.2 COLUMNAS	
COLUMNNA B-18 B-21	ml
COLUMNNA B - 19	ml
COLUMNNA B - 20	ml
COLUMNNA B - 18 B - 21	ml
COLUMNNA B - 17 B - 22	ml
COLUMNNA B - 24	ml
COLUMNNA B - 15	ml
COLUMNNA C - 16	ml
COLUMNNA C - 18	ml
COLUMNNA C- 19 C- 20	ml
COLUMNNA C - 21	ml
COLUMNNA B - 16	ml
COLUMNNA B - 23	ml

	COLUMNA C - 23	ml
	COLUMNA C - 24	ml
	COLUMNA C - 15*	ml
3.3	PANTALLAS	
	PANTALLA TIPO 1	Und
	PANTALLA TIPO 2	Und
	PANTALLA TIPO 3	Und
	PANTALLA TIPO 4	Und
	PANTALLA TIPO 5	Und
	PANTALLA TIPO 6	Und
	PANTALLA TIPO 6	Und
3.4	ESTRUCTURA PARA GRADERIA	
	VIGUETA 01 GRADERIA	ml
	NERVIO N1	ml
	NERVIO N2	ml
	NERVIO N1	ml
	NERVIO N2	ml
	NERVIO N3	ml
	NERVIO N4	ml
	NERVIO N5	ml
	NERVIO N1	ml
	NERVIO N2	ml
	NERVIO N3	ml
	NERVIO N4	ml
	NERVIO N1	ml
	NERVIO N2	ml
	NERVIO N3	ml
	NERVIO N4	ml
	NERVIO N5	ml
	NERVIO RIOSTRA (0,1X0,3)	ml
	NERVIO RIOSTRA (0,1X0,3)	ml
	NERVIO RIOSTRA (0,1X0,3)	ml
	NERVIO RIOSTRA (0,1X0,3)	ml
	NERVIO RIOSTRA (0,1X0,3)	ml
	NERVIO BORDE LOSA	ml
	NERVIO BORDE LOSA	ml
	NERVIO BORDE LOSA	ml
	NERVIO BORDE LOSA	ml

	APOYO DE GRADAS	ml
	ESCALERA TIPO 3 (19 - 20)	Und.
	ESCALERA TIPO2	Und.
	ESCALERA TIPO 1	Und.
	MALLA	m2
	MALLA	m2
	MALLA	m2
	MALLA	m2
	MALLA	m2
	PLAQUETA SUPERIOR E INFERIOR (SOLADO)	m3
	PLAQUETA SUPERIOR E INFERIOR (SOLADO)	m3
	PLAQUETA SUPERIOR E INFERIOR (SOLADO)	m3
	PLAQUETA SUPERIOR E INFERIOR (SOLADO)	m3
	PLAQUETA SUPERIOR E INFERIOR (SOLADO)	m3
3.5	RAMPA INTERNA	
	VIGA RAMPA INTERNA VA 21 - 22 (0.4X0.4)	ml
	VIGA RAMPA INTERNA V21A V21B (0.4X0.4)	ml
	VIGA RAMPA INTERNA V 21 (0.4X0.4)	ml
	VIGA RAMPA INTERNA V 21* (0.4X0.4)	ml
	VIGA RAMPA INTERNA V 22 (0.4X0.4)	ml
	VIGA RAMPA INTERNA VA1 VB1 (0.4X0.4)	ml
	VIGA RAMPA INTERNA V21* V22* (0.4X0.4)	ml
	4. MAMPOSTERIA	
	Muros en ladrillo común	m2
	Dinteles (0.85*0.15*0.10)	ml
	Dinteles (0.75*0.15*0.10)	ml
	Mesones (0,5x0,10)	ml
	PORTICOS PARA PUERTAS PD3 (1,4X2,1)	Und
	PORTICOS PARA PUERTAS PD3 (1,55X2,10)	Und
	PORTICOS PARA PUERTAS PD3 (1,75X2,30)	Und
	PORTICOS PARA PUERTAS PD3 (2,0X2,05)	Und
	PORTICOS PARA PUERTAS PD3 (1,75X2,05)	Und
	Muros en ladrillo común	m2
	Mesones Comidas Rápidas (1,5x0,1)	ml
	Mesones Lavamanos y lavaplatos (0,6x0,1)	ml
	Dinteles (1.45*0.15*0.10)	ml
	Muros en ladrillo común	m2
	Dinteles (0.95*0.1*0.15)	ml
	Mesones (0.6*0.10)	ml
	Muros en ladrillo común	m2

Mesones (1.6*0.10)	ml
Dinteles (0.95*.10*.15)	ml
Dinteles (1.35*0.10*0.15)	ml
Muros en ladrillo común	m2
Dinteles (0,95*0,1*0,15)	ml
Dinteles (1,4*0,10*,15)	ml
Mesones (0,6*0,1)	ml
Muros en ladrillo común	m2
Dinteles	ml
Mesones	ml
Muros en ladrillo común	m2
Dinteles	ml
Mesones cocinetas palcos	ml
5. CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA	
Ventanas V6	m2
Ventanas V7	m2
Puerta P1	Und
Puerta PD3	Und
Puerta PAT	Und
Pasamanos PS2	Und
Ventanas V6	m2
Ventanas V7	m2
Puerta P1	Und
Puerta baños PBS	m2
Pasamanos PS1	Und
Pasamanos PS2	Und
Divisiones metálicas para baños	m2
Ventana V1	m2
Ventana V6	m2
Puerta P1	Und
Puerta baños PBS	m2
Divisiones metálicas para baño	m2
Pasamanos PS1	Und
Pasamanos PS2	Und
Ventana V6	m2
Puerta P1	Und
Puerta PD3	Und
Puerta baños PBS	m2
Divisiones metálicas para baño	m2
Pasamanos PS2	Und
Ventanas V6	m2
Puerta PD3	Und
Puerta P1	Und
Puerta baños PBS	m2

	Divisiones Metálicas Para Baños	m2
	Pasamanos PS2	Und
	Ventanas V1	m2
	Ventanas V6	m2
	Puerta P1	Und
	Pasamanos	Und
	Ventanas V1	m2
	Ventanas V6	m2
	Puerta P1	Und
	Pasamanos	Und
	6. UNIDADES SANITARIAS	
	Inodoro normal	Und
	Lavamanos	Und
	Lavaplatos	Und
	Inodoro con Fluxómetro	Und
	Orinal de Pared	Und
	Lavamanos	Und
	Lavaplatos	Und
	Inodoro con Fluxómetro	Und
	Lavamanos	Und
	Orinal de Pared	Und
	Inodoro con Fluxómetro	Und
	Orinal de Pared	Und
	Lavamanos	Und
	Inodoro Normal	Und
	Lavamanos	Und
	Orinales de Pared	Und
	Inodoro Normal	Und
	Lavamanos	Und
	Lavaplatos	Und
	Inodoro Normal	Und
	Lavamanos	Und
	Lavaplatos	Und
	7. PISOS Y ANDENES	
	Acabado de piso cerámica T5	m2
	Piso en porcelanato	m2
	Acabado químico duro	m2
	Enchape	m2
	Media caña en granito pulido	ml
	Acabado de piso cerámica T5	m2
	Acabado químico duro	m2
	Enchape	m2

Vinilo en muros en ladrillo común	m2
Esmalte sintético en ventanas V6	m2
Esmalte sintético en Ventanas V7	m2
Esmalte sintético en Puerta P1	m2
Esmalte sintético en Puerta PD3	m2
Esmalte sintético en Puerta PAT	m2
Esmalte sintético en Ventanas V6	m2
Esmalte sintético en Ventanas V7	m2
Esmalte sintético en Puerta P1	m2
Esmalte sintético en Ventana V1	m2
Esmalte sintético en Ventana V6	m2
Esmalte sintético en Puerta P1	m2
Esmalte sintético en Ventana V6	m2
Esmalte sintético en Puerta P1	m2
Esmalte sintético en Puerta PD3	m2
Esmalte sintético en Ventanas V6	m2
Esmalte sintético en Puerta PD3	m2
Esmalte sintético en Puerta P1	m2
Esmalte sintético en Ventanas V1	m2
Esmalte sintético en Ventanas V6	m2
Esmalte sintético en Puerta P1	m2
Esmalte sintético en Ventanas V1	m2
Esmalte sintético en Ventanas V6	m2
Esmalte sintético en Puerta P1	m2

1.3 PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios dependen de tres factores importantes como son: Material, Personal y Equipo; en algunos casos, es necesario cuantificar el transporte.

Los costos probables de una obra se deben analizar dentro de unas condiciones dependientes del tiempo. Los costos se estudian separadamente por ítems o actividades que arrojan costos parciales. Los costos unitarios de una misma operación varían de un proyecto a otro por diversas razones.

El precio unitario da lugar a que la información se presente de manera organizada, consta de una descripción, la unidad, cantidad, valor unitario y el valor total.

Para el cálculo de los precios unitarios del proyecto Ampliación Estadio Libertad se necesita:

1.3.1 Planos de diseño. El presupuesto se realizó en dos etapas. Analizando planos arquitectónicos y estructurales.

Diseño Arquitectónico tiene como objetivos:

- Dotar a la ciudad de Pasto de un Escenario Deportivo, de alto desempeño y capacidad, que cumpla las últimas exigencias FIFA, que se rigen a nivel mundial, además se debe tener en cuenta el POT.
- Será este un escenario polifuncional que responde a su entorno inmediato, y muy seguramente detonara una nueva vida en el sitio.
- Acoplar el estadio a la vida urbana ya definida, creando en sus primeros pisos grandes galerías comerciales, convirtiéndolo en un gran polo comercial.
- Que contribuya a la valorización del sitio y a futuras propuestas urbanas de conexión peatonal y ejes verdes, con dos grandes puntos recreativos, Parque Chapalito y Parque Bolívar.
- Dotarlo de una adecuada infraestructura de servicios, que en casos excepcionales pueda servir a su comunidad inmediata.
- Que no se convierta en un edificio de vida intermitente, garantizar con las oficinas y el comercio su utilización diaria.
- Que represente un hito urbano para la zona de salida y llegada del sur de la ciudad.
- No interrumpir la actividad deportiva actual.

El Diseño Estructural se basó en los siguientes parámetros:

- Carga viva = 750 kg/m².
- Se realizó un análisis dinámico con combinaciones de carga especiales (CQC).
- Despieces automatizados con interfaces entre Staad 3 y D.C.K
- Las diferentes estructuras se recomienda fundarlas sobre cimentaciones del tipo especial, consistente en zapatas cabezales convencionales, soportadas por un sistema de pilares de fundación pre-excavados, de diámetro de 0.80m; cuya carga será soportada, parte por el fuste como por la punta, ya que se llevarán hasta el estrato resistente, aproximadamente a una profundidad entre 13 y 15 metros.
- La tribuna Norte-Sur esta constituida por cuatro niveles, losa aligerada y cubierta metálica.
- Toda la construcción se realiza en concreto armado con resistencia de 3.000 y 4.000 psi y acero de refuerzo de 60.000 psi.

1.3.2 Cantidades de obra.

- *Cantidad de concreto.* El concreto utilizado para la realización de el proyecto Ampliación Estadio Libertad es premezclado; su cálculo aproximado esta basado en los planos estructurales, teniendo en cuenta la sección y cantidad de los elementos contenidos en él.
- *Cantidad de hierro.* El hierro además de ser uno de los materiales más usados, es uno de los más costosos en las construcciones y por lo tanto es importante realizar cálculos precisos teniendo presente sus desperdicios. Para ello se utilizaron los planos estructurales teniendo en cuenta los diámetros, la longitud, peso y cantidad de hierro en cada elemento estructural. Este se realizó de acuerdo a un promedio, por ejemplo en una viga de cimentación se cuenta la cantidad de hierro por cada diámetro, para cada uno se calcula la cantidad en kilogramos por metro lineal con su correspondiente valor. Este proceso se repite en cada tipo de estructura.

1.3.3 Precios de materiales. Se realizan cotizaciones en el mercado donde se pueden adquirir los materiales, teniendo en cuenta la calidad y características exigidas en los diseños. En los anexos se presenta la lista de precios utilizada.

1.3.4 Precios de mano de obra. La lista de los precios de la mano de obra está basada según el salario mínimo legal vigente. En la siguiente tabla se ilustra claramente la forma de calcular el factor prestacional, el cual está sujeto al salario mínimo legal vigente y al subsidio de transporte. En el código sustantivo del trabajo se especifica que el subsidio de transporte sólo se paga hasta sueldos de dos salarios mínimos mensuales.

Para el proyecto Ampliación Estadio Libertad se vio la necesidad de conformar las siguientes cuadrillas:

COSTO DIARIO DE CUADRILLAS						
CUADRILLA	MAESTRO	OFICIAL	ALBAÑIL	OBRAERO	VR CUAD/	CUAD/HORA
A				2	39366, 64132	4920, 8302
B		1		3	81685, 78075	10210, 723
C		1		2	62002, 46008	7750, 3075
D		1		1	42319, 13942	5289, 8924
F			1	1	19683, 32066	5166, 8717
G	1	1		3	104912, 0991	13114, 012
H		1		10	219469, 0254	27433, 628
I	1	1			45862, 13714	5732, 7671

CUADRILLA	TOPOGRAFO	TECNICO E	CADENERO 1RO.	CADENERO 2DO.	AUX. TECNICO E	VR/ CUAD	CUAD/HORA
Y	1		1	1		133396	16674, 4998
Z		1			1	94266, 506	11783, 3132

Las funciones de cada cuadrilla son:

CUADRILLA A: pintura en vinilo, desmonte de malla, retiro de material sobrante.

CUADRILLA B: formaleta para columnas, andenes en concreto, descapote.

CUADRILLA C: pintura de puertas y ventanas, dinteles, pórticos para puertas, huella de gradería, columnas, columnetas, nervios, pórticos, escaleras, pantallas, rampas, acero de refuerzo, formaletas,.

CUADRILLA D: instalación de cielo raso, domo en acrílico, instalación de puertas, ventanas, enchapes, demolición de gradas, desmonte de baterías sanitarias, instalaciones cerámica tráfico 5, instalación de acabado químico duro, instalación de piso en porcelanato, instalación de lavamanos, mesones y pasamanos.

CUADRILLA F: pega de muros.

CUADRILLA G: formaleta para placa en concreto.

CUADRILLA H: concreto ciclópeo.

CUADRILLA I: repello de muros.

CUADRILLA Y: localización y replanteo.

CUADRILLA Z: desmonte de armarios telefónicos y eléctricos.

La demolición de pisos, andenes y muros, desmonte de puertas, excavación a mano e instalación de molduras están a cargo de un obrero.

El análisis de la mano de obra se realiza de la siguiente forma:

Dominicales = 52 días
Festivos = 17 días
No hábiles = 69 días
Hábiles = 296 días

Total 1 año = 365 días

Días hábiles por mes = 296 días / 12 meses = 25 días por mes.

JORNAL BASICO: es la totalidad devengada por el trabajador incluyendo días hábiles, festivos y dominicales.

JORNAL REAL: es el costo real de los 296 días hábiles de trabajo, incluyendo dentro de él el valor de los dominicales y festivos.

El presupuesto de obra se trabaja con base en el costo de la hora del ayudante incluyendo además el valor de las prestaciones sociales.

PRESTACIONES SOCIALES DEL TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCION:
Los porcentajes se toman sobre el jornal básico.

Bienestar familiar	2 %
Subsidio familiar	4%
Sena. Aportes	5%
Subsidio de transporte	5%
Cesantía e intereses	10%(3 días por mes)
Vacaciones	4.1%(15 días por año)
Prima de servicios	8.2%(30 días por año)
Dotación uniforme	2.9%
Seguro de vida colectivo	0.5%
Seguro social	19%
Servicio médico extra	1.15%
Preaviso	3.9%(una semana por cada 6 meses)
Auxilio colectivo de Trabajo	1.25%
Total prestaciones sociales	<hr/> 67% del jornal básico

Jornal Real = Jornal básico*365días / 296 días.

J.R = J.B * 1.23 Esto quiero decir que el jornal real equivale al básico aumentado en un 23%

De lo anterior se deduce que el jornal real más las prestaciones sociales equivale al jornal básico aumentando en el 90%; por consiguiente el costo de la hora del trabajador será:

J.R. + P.soc = J.B * 1.90 / 8horas = costo hora trabajador

1.3.5 Rendimientos.

Para elaborar un presupuesto bien fundamentado es necesario tener un criterio muy aproximado de los rendimientos en la mano de obra, en cada ítem del presupuesto.

Los rendimientos se calcularon en base a libros, tablas y experiencias de personal como ingenieros y maestros de la construcción. Principalmente el siguiente presupuesto se basó en la "Tabla de rendimientos de Mano de Obra en la Construcción" del Ingeniero Orlando N. Agudelo Z. Se basó también en las experiencias del Ingeniero Armando Muñoz, Ingeniero William Martínez, también se contó con la colaboración de los maestros de obra encargados de la construcción del Bloque de Artes de la Universidad de Nariño.

1.3.6 Transporte. Este aspecto no se tuvo en cuenta para la elaboración del presupuesto porque la obra se ejecutará en la ciudad y no traerá mayores costos por transporte.

Los precios unitarios dependen de:

- La calidad, valor, desperdicios y disponibilidad de los materiales en obra.
- Calidad, disponibilidad y costo de mano de obra.
- Condición económica.
- Tipo de actividad
- Lugar de realización de la actividad dentro de la obra y situación geográfica por factores como el clima.

El formato usado para la realización de los precios unitarios del proyecto Ampliación Estadio Libertad es:

MUNICIPIO DE PASTO			
PROYECTO AMPLIACION DEL ESTADIO LIBERTAD			
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
Item	VIGA RAMPA	TRIBUNA ORIENTAL N+CIMENTACION	
	VB (0.5X0.8)		
Unidad	ML	Longitud (m)=	10,99
MATERIALES:			

DESCRIPCION	UND	CANT.	Vr.UNIT.	Vr.TOTAL
Concreto 3000 psi	M3	0,40	274.000,00	109.600,00
Hierro promedio	KGR	30,23	1.906,97	57.656,77
Formaleta	M2	3,20	10.690,87	34.210,77
			Vr. Parcial=	201.467,54
			Desperdicios 5%	10.073,38
			Subtotal=	211.540,92
MANO DE OBRA:				
DESCRIPCION	UND.	RENDTO.	Vr.UNIT.	Vr.TOTAL
Cuadrilla C	h/H	1,00	7.750,31	7.750,31
			Subtotal=	7.750,31
EQUIPO Y HERRAMIENTA:				
DESCRIPCION	UND.	RENDTO.	TARIF/HOR	Vr.TOTAL
Vibrador		0,8	5000	4000
Herramienta menor	Gl	0,42	1.000,00	387,52
			Subtotal=	4.387,52
COSTO DIRECTO				223.678,74

1.4 CUADRO DE COSTOS

El cuadro de costos es un resumen que nos indica lo que cuesta los materiales, equipo y mano de obra por cada ítem.

1.5 CUADRO DE PRESUPUESTO

El cuadro del presupuesto ayuda a informar de manera clara y ordenada los costos por unidad de cada ítem en cuanto a los materiales, mano de obra y herramienta o equipo.

Es importante aclarar que algunos ítems no se encuentran concluidos debido a que no se tenía la suficiente información para su elaboración.

El cuadro del presupuesto contiene las siguientes columnas:

1.5.1 Ítem. Artículos de un capítulo o cada una de las partes que conforman un capítulo.

1.5.2 Detalle. Se describe la actividad que se va a desarrollar.

1.5.3 Unidad. (UND), unidad de medida en la que se analiza cada ítem u operación.

1.5.4 Cantidad. (CANT), cantidad de unidades en las que se analiza cada ítem. Esta información se la obtiene del análisis de las cantidades de obra.

1.5.5 Materiales. Costo de materiales por unidad de cada ítem.

1.5.6 Equipo. Valor del equipo o herramienta utilizada para una unidad de cada actividad.

1.5.7 Mano de obra. (M. OBRA), costo de mano de obra por unidad de ítem, obtenido de la lista de precios que maneja la Oficina de Planeación Física. (Ver Anexo I)

1.5.8 Valor Unitario. (VR. UNITARIO), valor total para una unidad de ítem. Resulta de la suma de las columnas de materiales, equipo y mano de obra.

1.5.9 Valor Total. (VR. TOTAL), costo total de un ítem. Se obtiene de multiplicar el valor unitario por la cantidad de unidades de la actividad.

BIBLIOGRAFIA

AGUDELO, Orlando. Tabla de rendimientos de mano de obra en la construcción. 2003. 51 p.

CHIAVENATO, Adalberto. Iniciación a la administración General. Santa Fe de Bogotá D.C.: MacGraw-Hill, 1997. 80 p.

GRAN DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO ILUSTRADO. Barcelona: Grijalbo. 1821p.

GUERRERO PARDO, Luis Álvaro. Construcción I. Bogota: Universidad Santo Tomas, 1984. 267 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: ICONTEC, 2003.

LEVY, Sydney M. Administración de proyectos de construcción. Mexico: MacGraw-Hill, 1997. 310 p.

MERRITT, Frederick S. y RICKETTS, Jonathan T. Manual integral para diseño y construcción. 5 ed. Santa Fe de Bogotá D.C.: MacGraw-Hill, 1997. 1916 p.

MUÑOZ DAVID, Armando. Conferencias control de costos. Pasto: Universidad de Nariño. 1998. 108 p.

SECRET, Malcom. Como dominar la hoja de calculo en presupuestos y previsiones financieras. Barcelona: Folio, 1995. 254 p.

CONCLUSIONES

- El proyecto, Ampliación estadio Libertad cuesta: \$ 29.499'814.840
- Los rendimientos fueron sacados en base a tablas y datos obtenidos con base a experiencias de ingenieros y maestros de la construcción.
- Debido a la complejidad del proyecto se estimó conveniente utilizar concreto premezclado, por su eficiencia, calidad, y fácil manejo.
- Para el cálculo de cantidades de obra se utilizó el programa Autocad 2000, el cual facilitó en gran parte las mediciones de longitudes y áreas debido a su exactitud.
- En obras de gran magnitud resulta más económico y eficiente alquilar formaleta que encofrar en sitio.
- Se utilizó para realizar el presupuesto el programa Microsoft Excel, el cual es versátil, rápido y permite realizar ajustes y modificaciones sin alterar los resultados.
- El presupuesto se lo dividió en dos etapas. La primera comprende estructuras, cimentaciones, de tribuna norte-sur y de los dos módulos oriente y occidente. La segunda etapa comprende acabados arquitectónicos de mampostería, pisos etc.

RECOMENDACIONES

Los volúmenes de concreto calculados para el proyecto están tomados con base a los planos y no en obra, por lo que en su ejecución habrá un cambio que puede ser en exceso o defecto.

Los precios están tomados de acuerdo a la época en que se realizó el presupuesto, por lo tanto hay que tener en cuenta la fluctuación de los precios.

El alquiler de equipo está basado en la demanda que existe del mismo, por lo que es directamente proporcional a la oferta del equipo.