

**APOYO TECNICO A LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. EN LA
FORMULACION Y EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA Y DEPORTIVA EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

JORGE LUIS DELGADO CORAL

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2014**

**APOYO TECNICO A LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. EN LA
FORMULACION Y EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA Y DEPORTIVA EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

JORGE LUIS DELGADO CORAL

Trabajo de grado modalidad Pasantía, presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Civil

Director:

Tito Alejandro Hormaza
Ingeniero Civil
Director de Obra
Empresa Construcciones y Vías E.U.

Codirector:

Armando Muñoz David
Ingeniero Civil

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2014**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

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

Artículo 1º del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Presidente de Tesis

San Juan Pasto, Febrero de 2014

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. INFORME DE LA ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PASANTÍA.....	16
1.1 APOYO ADMINISTRATIVO EN LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. EN CUANTO A CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y ELABORACION DE PRESUPUESTOS	16
1.1.1 Descripción general de los proyectos en los cuales se realizó apoyo administrativo:	16
1.1.2 Cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y elaboración de presupuestos.	18
1.2 APOYO TECNICO EN LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS DE CHAZODROMO Y CANCHA MULTIPLE CON CUBIERTA PARA EL MUNICIPIO DE TUQUERRES-DEPARTAMENTO DE NARIÑO.	21
1.2.1 Descripción de las obras en general.	21
1.2.2 Supervisión de actividades de cimentación cancha múltiple y chazodromo.....	24
1.2.3 Verificación del cumplimiento de los diseños estructurales y control de calidad mediante ensayos:.....	28
1.2.4 Seguimiento muros y repellos.	36
1.2.5 Supervisión cerramiento.....	42
1.2.6 Supervisión de corte de pisos para juntas de dilatación.....	43
1.2.7 Verificación instalaciones hidrosanitarias:.....	43
1.2.8 Actividades en pro del cumplimiento del cronograma.	44
1.2.9 Control de materiales.	45
1.2.10 Control de personal de obra y orientación en lectura de planos.....	46

2.	CONCLUSIONES.....	47
3.	RECOMENDACIONES	47
	BIBLIOGRAFIA.....	48
	ANEXOS.....	49

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Implantación inicial polideportivo con cubierta	22
Figura 2. Implantación final polideportivo con cubierta	22
Figura 3. Implantación inicial chazodromo.	23
Figura 4. Implantación final chazodromo.	23
Figura 5. Demolición placa piso	24
Figura 6. Desalojo material sobrante	24
Figura 7. Excavación zapata.....	25
Figura 8. Mejoramiento ccto ciclópeo.....	25
Figura 9. Excavación zapata.....	25
Figura 10. Mejoramiento ccto ciclópeo.....	25
Figura 11. Excavación zapata.....	26
Figura 12. Fundición vigas de cimentación y pedestal.....	26
Figura 13. Excavación para cimiento en ccto ciclópeo	27
Figura 14. Armado del hierro vigas de cimentación graderías	27
Figura 15. Movimiento de tierras.....	27
Figura 16. Movimiento de tierras.....	27
Figura 17. Verificación espaciado flejes columna	28
Figura 18. Verificación plomo pedestales	28
Figura 19. Anclaje de perfiles en vigas aéreas	29
Figura 20. Detalle malla e instalaciones eléctricas	29
Figura 21. Curado pedestales polideportivo.....	30
Figura 22. Colocación y apisonamiento de concreto	32
Figura 23. Retiro molde.....	32
Figura 24. Medida del asentamiento	32

Figura 25. Medida del asentamiento	32
Figura 26. Moldes y muestra de concreto	33
Figura 27. Preparación cilindros	33
Figura 28. Cilindros terminados	33
Figura 29. Equipo para ensayo de cono y arena	34
Figura 30. Excavación y material resultante	34
Figura 31. Toma de datos	34
Figura 32. Esquema localización de pernos en columna	35
Figura 33. Perno	35
Figura 34. Esquema platina	35
Figura 35. Platina	35
Figura 36. Soldada de pernos al refuerzo de pedestales	36
Figura 37. Nivelación de pernos	36
Figura 38. Plantilla platina de anclaje	36
Figura 39. Platina de anclaje instalada	36
Figura 40. Humedecimiento de ladrillo para la pega de mampostería	37
Figura 41. Muro en soga parte posterior de graderías	37
Figura 42. Muro en soga contrahuella graderías	37
Figura 43. Formaleta para viguetas	38
Figura 44. Vigueta terminada	38
Figura 45. Detalle vigueta terminada, muro en tizón y formaleta para viga de apoyo para contrahuella	39
Figura 46. Detalle estructural graderías en mampostería	39
Figura 47. Formaleta para huella de graderías	40
Figura 48. Gradería lista para fundir	40
Figura 49. Peldaño terminado	40
Figura 50. Repello de gradería	41
Figura 51. Gradería terminada	41
Figura 52. Cimentacion en ciclopeo	41

Figura 53. Viga de cimentación fundida.....	41
Figura 54. Pega mampostería bloque de batería sanitaria	42
Figura 55. Pega mampostería bloque de batería sanitaria	42
Figura 56. Amarrado del hierro para las vigas de cimentación y columnas	43
Figura 57. Pega de mampostería como base para armado y fundición de viga ceramiento	43
Figura 58. Corte losa de polideportivo	43
Figura 59. Corte huella graderías teatrino.....	43
Figura 60. Bajantes cubierta	44
Figura 61. Instalaciones sanitarias.....	44
Figura 62. Instalación canal y bajantes cubierta	44
Figura 63. Instalaciones sanitarias.....	44
Figura 64. Burros en guadua y plástico.....	45
Figura 65. Protección a placa de polideportivo	45

LISTA DE ANEXOS

Pág.

- ANEXO 1 Diseño de mezcla para concretos de 3000PSI del proyecto
“CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS DE
CHAZODROMO Y CANCHA MULTIPLE CON CUBIERTA
PARA EL MUNICIPIO DE TUQUERRES-DEPARTAMENTO
DE NARIÑO”
- ANEXO 2 Implantación I.E. Sagrado Corazón De Jesús
- ANEXO 3 Certificación apoyo administrativo I.E. Sagrado Corazón De
Jesús
- ANEXO 4 Implantación I.E. El Palmar
- ANEXO 5 Certificación apoyo administrativo I.E. El Palmar
- ANEXO 6 Implantación Escenarios Deportivos Cuaspud-Carlosama
- ANEXO 7 Certificación apoyo administrativo Escenarios Deportivos
Cuaspud-Carlosama
- ANEXO 8 Plano estructural polideportivo Santander y batería chazodromo
- ANEXO 9 Pre actas de aprobación interventoría y dirección de obra
- ANEXO10 Resultados resistencia a la compresión
- ANEXO11 Ensayo Proctor Modificado
- ANEXO12 Resultados Cono y arena
- ANEXO13 Planos Hidrosanitarios
- ANEXO14 Cronograma de Obra “CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS
DEPORTIVOS DE CHAZODROMO Y CANCHA MULTIPLE
CON CUBIERTA PARA EL MUNICIPIO DE TUQUERRES-
DEPARTAMENTO DE NARIÑO”
- ANEXO15 Formato pago de nomina

ANEXO16 Acta de reunión con personal de obra

ANEXO17 Presupuesto General de Obra "CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS DE CHAZODROMO Y CANCHA MULTIPLE CON CUBIERTA PARA EL MUNICIPIO DE TUQUERRES-DEPARTAMENTO DE NARIÑO".

ANEXO18 Presupuesto General de Obra "CONSTRUCCION DE INSTALACIONES EDUCATIVAS PARA LA I.E. SAGRADO CORAZON DE JESUS DEL MUNICIPIO DE SANDONA – NARIÑO"

ANEXO19 Presupuesto General de Obra "CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA LA I.E. EL PALMAR EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE DEPARTAMENTO DE NARIÑO"

ANEXO20 Presupuesto General de Obra "CONSTRUCCION DE ESCENARIOS DEPORTIVOS PARA EL MUNICIPIO DE CUASPUD-CARLOSAMA DEPARTAMENTO DE NARIÑO"

RESUMEN

El presente informe final de pasantía contiene la descripción de actividades desarrolladas en la empresa Construcciones y Vías E.U. en el área administrativa y técnica durante el tiempo de la pasantía. Aquí se realiza la descripción de actividades, tales como: cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y la conformación del presupuesto en la parte administrativa. En cuanto al desarrollo de las actividades en obra se describen procesos y métodos constructivos necesarios para el normal desarrollo del proyecto tanto en su ejecución como en su supervisión. El proyecto en el cual se desarrolló el trabajo de campo fue **"CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS DE CHAZODROMO Y CANCHA MULTIPLE CON CUBIERTA PARA EL MUNICIPIO DE TUQUERRES-DEPARTAMENTO DE NARIÑO"**, también se hace una descripción de la supervisión y verificación del cumplimiento de los diseños arquitectónico, estructurales, hidráulicos y sanitarios.

ABSTRACT

This final report contains the description of activities executed in Construcciones y Vias E.U. Company in the administrative and technical area, during time of the professional practice. Here is the description of the activities like calculation of work quantities, unit price analysis and the budget realization in the administrative area, in the activities development in the building site, described construction's processes and methods necessary for the normal project's development both in its execution and in its supervision. The project in which the activities of construction were developed was "CONSTRUCCION DE ESCENARIOS DEPORTIVOS DE CHAZODROMO Y CANCHA MULTIPLE CON CUBIERTA PARA EL MUNICIPIO DE TUQUERRES- DEPARTAMENTO DE NARIÑO", this report contains also a supervision and verification description of the fulfillment of the architectonic, structural, hydraulic and health designs.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se realiza un resumen de las actividades ejecutadas por el estudiante en campo tales como la supervisión de los diferentes procesos constructivos, el control de materiales y la participación en control de calidad mediante ensayos tales como la toma de muestras de concreto (cilindros), el control de humedad (slump) y la verificación de la dosificación de materiales según el diseño de mezcla (ver anexo 1: Dosificación de mezclas de concreto), actividades que están directamente relacionadas con la calidad del producto final, estas se llevaron a cabo en el proyecto que lleva como nombre: **"CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS DE CHAZODROMO Y CANCHA MULTIPLE CON CUBIERTA PARA EL MUNICIPIO DE TUQUERRES-DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

En cuanto a los beneficios que la comunidad obtuvo por la realización de este proyecto está la generación de empleo, ya que el personal utilizado para la realización del proyecto era de las zonas aledañas, también la adquisición de zonas apropiadas, cómodas y agradables para la práctica de deportes.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Contribuir con apoyo administrativo y técnico en la formulación de proyectos desarrollados en la empresa CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. y supervisión de obras de infraestructura en las diferentes etapas del proyecto "Construcción de escenarios deportivos de chazodromo y cancha múltiple con cubierta para el municipio de Túquerres-Departamento de Nariño"

Objetivos específicos:

- Contribuir en la empresa CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U con la formulación de proyectos relacionados con obras civiles que se presenten durante el tiempo que dura esta pasantía, en cuanto a cantidades de obra, presupuestos y análisis de precios unitarios.
- Seguimiento de los procesos constructivos durante las diferentes etapas de la obra en cuanto a verificación y cumplimiento de diseño en base a los planos aprobados.

- Participar en los trabajos de control de Calidad ejecutados en obra, esto mediante ensayo de compactación (Proctor), la verificación de la dosificación de las mezclas (Diseño de Mezcla), control de humedad (Slump) y resistencias de los concretos requeridos a través de toma de cilindros y su posterior rotura en el laboratorio.
- Controlar en mampostería y repellos los alineamientos y verticalidad de muros y pañetes, en instalaciones hidrosanitarias verificar los diámetros, ubicación y correctos empates de los accesorios y la correcta instalación de algún tipo de acabado en la obra.
- Ejecutar actividades necesarias para el cumplimiento del cronograma establecido para la obra y/o responsabilidades asignadas por los interventores encargados.
- Contribuir en la supervisión de entrada y salida de materiales en almacén.
- Realizar control del desempeño en obra de personal a cargo y toma de acciones correctivas cuando se requiera
- Orientar al personal no calificado mediante reuniones esporádicas según sea necesario en cuanto a interpretación de planos y explicaciones técnicas, durante el tiempo que dure la pasantía.

1. INFORME DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PASANTÍA

1.1 APOYO ADMINISTRATIVO EN LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. EN CUANTO A CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y ELABORACION DE PRESUPUESTOS

El apoyo administrativo realizado en la empresa CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. se ejecutó en los proyectos:

- “Construcción de instalaciones educativas para la i.e. sagrado corazón de Jesús del municipio de Sandona – Nariño”
- “Construcción de infraestructura educativa para la i.e. el palmar en el municipio de Ricaurte departamento de Nariño”
- “Construcción de escenarios deportivos para el municipio de Cuaspud-Carlosama departamento de Nariño”

1.1.1 Descripción general de los proyectos en los cuales se realizó apoyo administrativo:

a. “Construcción de instalaciones educativas para la I.E. Sagrado Corazón de Jesús del municipio de Sandona – Nariño”.

Este proyecto consta de las siguientes partes (Implantación Anexo 2):

- Un bloque de 5 aulas y una batería sanitaria de dos plantas, en la primera planta se encuentra la batería sanitaria y dos aulas y en el segundo piso tres aulas, cada salón consta de un área de 65 m² para una capacidad total de 35 estudiantes; la batería sanitaria tiene una capacidad de 12 estudiantes entre niños y niñas,
- Un bloque de sistemas en una planta con cubierta en teja termo acústica, el aula de sistemas consta de una área de 92 m², y cuenta con una capacidad de 40 estudiantes.
- Un laboratorio en una planta con un área de 108 m².
- Una biblioteca en una planta con un área de 132 m².

- Un bloque con salón múltiple en el primer piso y tres aulas en el segundo piso, el salón consta de un área de 225 m² en el cual se distribuyen los baños para mujeres y hombres, la recepción, el cuarto de aseo y la bodega, en el segundo piso cada aula cuenta con una con una capacidad de 35 estudiantes y con una área por salón de 70 m².
- Un bloque de restaurante en el primer piso y oficinas en el segundo piso, el primer piso tiene un área de 105 m² y el segundo piso tiene un área de 152 m² con un área cubierta en teja termo acústica de 165,54 m².
- Una batería sanitaria un una planta con capacidad para 12 estudiantes con un área de 64 m².
- Por último una ludoteca con un área de 75 m² con capacidad para 30 estudiantes.
- Andenes, rampas y accesos tienen un área total de 553 m²

(Ver Anexo 3 certificación apoyo administrativo)

b. “Construcción de infraestructura educativa para la i.e. el palmar en el municipio de Ricaurte departamento de Nariño”

Este proyecto consta de las siguientes partes (Implantación Anexo 4):

- Dos bloques de 6 aulas en dos pisos, tres aulas en cada piso, en cada piso hay un salón con una área de 70 m² y dos salones con un área de 64 m².
- Un bloque de sistemas en una planta con cubierta en teja termo acústica, el aula de sistemas consta de una área de 92 m², y cuenta con una capacidad de 40 estudiantes.
- Una biblioteca en una planta con un área de 132 m².
- Una batería sanitaria con una área de 80 m², con capacidad para 15 estudiantes
- Un bloque que consta en la primera planta de un salón de sistemas con un área de 77 m², un salón de laboratorio con un área de 77 m² y una batería sanitaria con un área de 34 m² y en la segunda planta tres aulas una con 70 m² y las otras con 67 m² cada una y todas con una capacidad de 40 estudiantes
- Andenes rampas y accesos tiene un área total de 1879 m²

(Ver Anexo 5 certificación apoyo administrativo)

c. “Construcción de escenarios deportivos para el municipio de Cuaspud-Carlosama departamento de Nariño”

Este proyecto consta de las siguientes partes (Implantación Anexo 6):

- Un coliseo con cubierta metálica, el área del coliseo es de 1391 m² en la cual se incluyen una batería sanitaria, dos camerinos, una zona administrativa, un escenario y una zona de comidas. Dentro del lote donde se proyectó el coliseo también se proyectó un bloque de dos plantas en el cual en la primera planta funcionara un restaurante y en el segundo oficinas, los andenes rampas y accesos tienen un área de 1834 m².
- Una cancha sintética con un área de 793 m² en la cual se proyectó el respectivo cerramiento, tribuna de graderías que en su parte inferior tendrán zona de comidas, 2 baterías sanitarias y dos camerinos. La cubierta de esta cancha y la tribuna será metálica, el área de andenes y acceso tiene un área de 1750 m².
- Tres tribunas de graderías, en una de ellas se proyectó en la parte inferior los dos camerinos, en otra se proyectó dos baterías sanitarias y en por ultimo en la tercera se proyectó lo que sería la zona administrativa; los accesos y andenes tiene un área de 1042 m²

(Ver Anexo 7 certificación apoyo administrativo)

1.1.2 Cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y elaboración de presupuestos. Para llevar a cabo la elaboración del presupuesto general de obra de los proyectos, se realizó un apoyo en el cálculo de cantidades de obra de acuerdo con los diseños del proyecto mediante planos tanto estructural, arquitectónico e hidrosanitarios como eléctricos. Los cálculos se realizaron con ayuda de herramientas como el AutoCAD y hojas de cálculo en Excel, el primer paso en el cálculo de cantidades fue revisar qué tipo de actividades se ejecutarían en el proyecto, para lograr lo que está planteado en los diferentes planos, después se debe organizar en hojas de Excel el formato que se va a llevar para cada actividad, dichos formatos deben ser de fácil entendimiento para así no generar confusiones al momento de organizar la información en el presupuesto, después de esto se debe aclarar con que unidades se va a trabajar para cada actividad con lo cual se calcularan las cantidades y se conformara el unitario para dicha actividad. Calculadas las cantidades y aclaradas las unidades de trabajo se procede al análisis de precios unitarios.

El análisis de precios unitarios de cada ítem o actividad, se realiza teniendo

en cuenta los distintos materiales, equipos y mano de obra que se necesitan en cada uno de ellos, también asumiendo la variación de los precios debido a la localización de los proyectos y teniendo en cuenta el transporte de los diferentes materiales, debido a la gran experiencia de la empresa en el trabajo de proyectos similares se cuenta con una base de datos importante la cual sirve como base para la elaboración de presupuestos y para el análisis de precios unitarios. Como primera actividad se realiza la actualización de los precios de los materiales puestos en obra, posterior a esto se organiza lo que serán las cuadrillas de trabajo para así obtener el costo de mano de obra para las diferentes actividades. (Ver tabla 1)

Tabla 1- Formato para conformación de cuadrillas

CUADRILLAS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					FECHA
PROYECTO:					
CUADRILLA A (1-2-12) CONCRETOS					
No ART.	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	P. UNIT	VR. PARCIAL
	Maestro	1	día	\$ 100.000	\$ 100.000
	Oficial	2	día	\$ 50.000	\$ 100.000
	Obrero	12	día	\$ 25.000	\$ 300.000
TOTAL CUADRILLA					\$ 500.000

En las diferentes actividades que se van a ejecutar en el proyecto se tomara el rendimiento de la mano de obra por día.

Después de conformadas las diferentes cuadrillas se procede con la elaboración de los precios básicos de los concretos teniendo en cuenta precios de los materiales puestos en obra y desperdicios, cabe resaltar que para estos casos los precios utilizados ya están con el valor del transporte incluido. (Ver tabla 2)

Tabla 2- Formato básico concretos y morteros

DESCRIPCION ITEM:	CONCRETO 3000 PSI		UNIDAD: M3	
MATERIALES	UN	CANT	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
CEMENTO GRIS	KG			
TRITURADO	M3			
ARENA NEGRA	M3			
AGUA	LT			
OBSERVACIONES:	SUMA.....\$			
	DESPERDICIO (5%).....\$			
	TOTAL MATERIALES....\$			

Terminados los básicos para concretos y morteros y conformadas las cuadrillas

ahora se procede con el análisis de precios unitarios teniendo como formato el siguiente, el cual fue proporcionado por la empresa. (Ver tabla 3)

Tabla 3- Formato para análisis de precios unitarios

1,1	ITEM:				UNIDAD:
EQUIPO		CANTD	VR. UNITARIO	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
			\$/Día	Cant/Día	\$ -
			\$/Día	Cant/Día	\$ -
				Subtotal	\$ -
MATERIALES	UNID	CANTD	%DESP.	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
					\$ -
					\$ -
				Subtotal	\$ -
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNID	CANTD	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
			Cant/Día		\$ -
				Subtotal	\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ -

Terminada la elaboración y el análisis de los unitarios y con el cálculo de cantidades finalizado se procedió a la elaboración del presupuesto el cual es una compilación de las cantidades de obra y de los unitarios, el total de la actividad a analizar se obtendrá de la multiplicación de la cantidad calculada y del valor del unitario en cuestión, el consolidado de todo será el costo directo de obra a este costo directo se debe sumar el A.U.I (Administración, Utilidades e Imprevistos) los cuales suman un 30% del costo directo de la obra, la suma de A.U.I más el costo directo de la obra será el TOTAL del proyecto.

El presupuesto se va a organizar según actividades, de tal manera que el presupuesto tendrá el siguiente orden:

- I. ACTIVIDADES PRELIMINARES
- II. EXCAVACIONES Y RELLENOS
- III. ACEROS Y CONCRETOS
- IV. MAMPOSTERIA Y REPELLOS
- V. INSTALACIONES HIDRAULICAS
- VI. INSTALACIONES SANITARIAS
- VII. INSTALACIONES ELECTRICAS
- VIII. PISOS Y ENCHAPES

- IX. ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA CARPINTERIA METALICA
- X. PINTURAS
- XI. FINALES

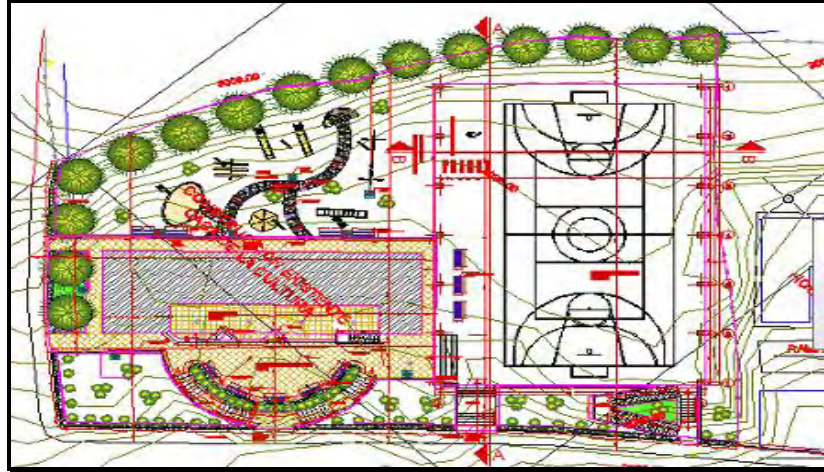
1.2 APOYO TECNICO EN LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS DE CHAZODROMO Y CANCHA MULTIPLE CON CUBIERTA PARA EL MUNICIPIO DE TUQUERRES-DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

El apoyo técnico en el chazodromo y en la cancha múltiple con cubierta se realiza mediante el seguimiento de los procesos constructivos presentes en las diferentes etapas de las dos obras, para esto se verifica que los diámetros, longitudes, materiales, etc., sean los especificados en los planos aprobados (ver Anexo 8 planos estructurales) los cuales fueron suministrados por la dirección de obra.

A continuación, se realiza una descripción de las obras en general, así como de la supervisión realizada a los procesos constructivos necesarios para el normal desarrollo de las dos obras (ver anexo 9 Pre actas de aprobación interventoría y dirección de obra).

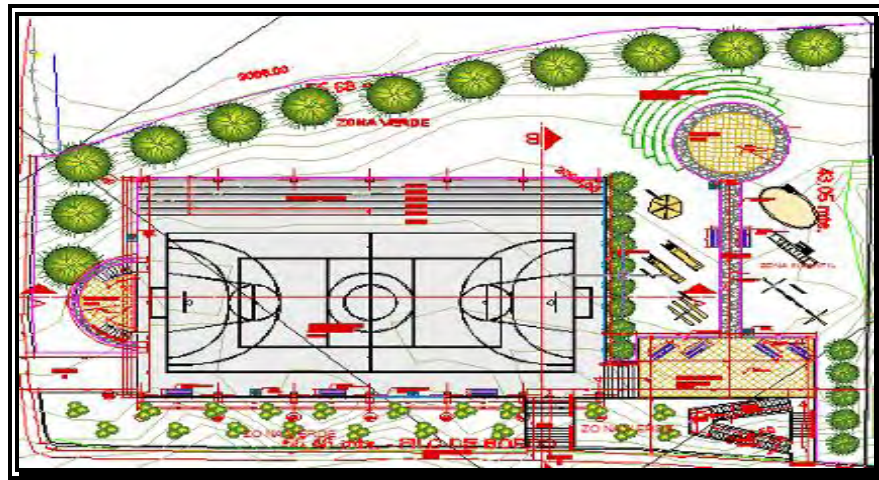
1.2.1 Descripción de las obras en general. Esta parte del proyecto perteneciente a la construcción de un polideportivo con cubierta en el corregimiento de Santander, ubicado en la vía al Espino a 5 min de la cabecera de Túquerres, este presento un inconveniente importante en sus inicios debido a la localización de la casa de la cultura del cabildo indígena de Túquerres en el lote donde se pensaba realizar el proyecto debido a que las personas pertenecientes al cabildo no estaban de acuerdo con el proyecto ya que este no contemplaba la construcción de una nueva casa de la cultura sino la adecuación de los alrededores y la construcción del polideportivo; después de realizar una reunión con la comunidad, los contratistas, la interventoría y la administración municipal se llegó al acuerdo de la demolición de la casa de la cultura y la localización de esta en otro lote por parte de la administración local, también en la nueva ubicación del polideportivo cambiando su orientación y el diseño de los exteriores. (Ver Figura 1-2)

Figura 1. Implantación inicial polideportivo con cubierta.



El proyecto en su nueva orientación y diseño de exteriores cuenta con un teatrino, el polideportivo con cubierta, un escenario y una plazoleta de descanso.

Figura 2. Implantación final polideportivo con cubierta



La segunda parte del proyecto consta de la construcción de un chazodromo en la ciudad de Túquerres más exactamente a un lado del estadio municipal de Túquerres, esta parte del proyecto cuenta con dos canchas de chaza, dos tribunas, una batería sanitaria, una entrada y el cerramiento en mampostería y malla. Un inconveniente presentado durante el desarrollo de esta parte del proyecto fue que ya localizadas lo que iba a ser las dos canchas y las graderías se invadía en un metro el lote aledaño, lo cual llevó a una reunión con el dueño del lote, la interventoría, los contratistas, la administración local y se buscó una solución la cual fue reducir las zonas duras del proyecto lo que significa que se redujo en un metro a lo ancho en el diseño arquitectónico del chazodromo, dando lugar a ciertos cambios tales como: la orientación de la batería sanitaria ya que esta también se veía afectada por la reducción del lote, en cuanto a la entrada al

chazodromo se decidió cambiarla de la calle que conduce a Pasto a la calle 22 por petición de la comunidad y los jugadores de chaza que eran los principales afectados, otro inconveniente que se presentó fue que al estar junto a la cancha de futbol en este lado de la graderías fue necesario la construcción de un filtro para así contrarrestar el efecto de las lluvias y con esto la infiltración del agua en la cancha la cual se veía reflejada en las graderías del chazodromo, con este filtro en la parte superior de las graderías se solucionó este problema de manera satisfactoria. (Ver Figura 3-4)

Figura 3. Implantación inicial chazodromo.

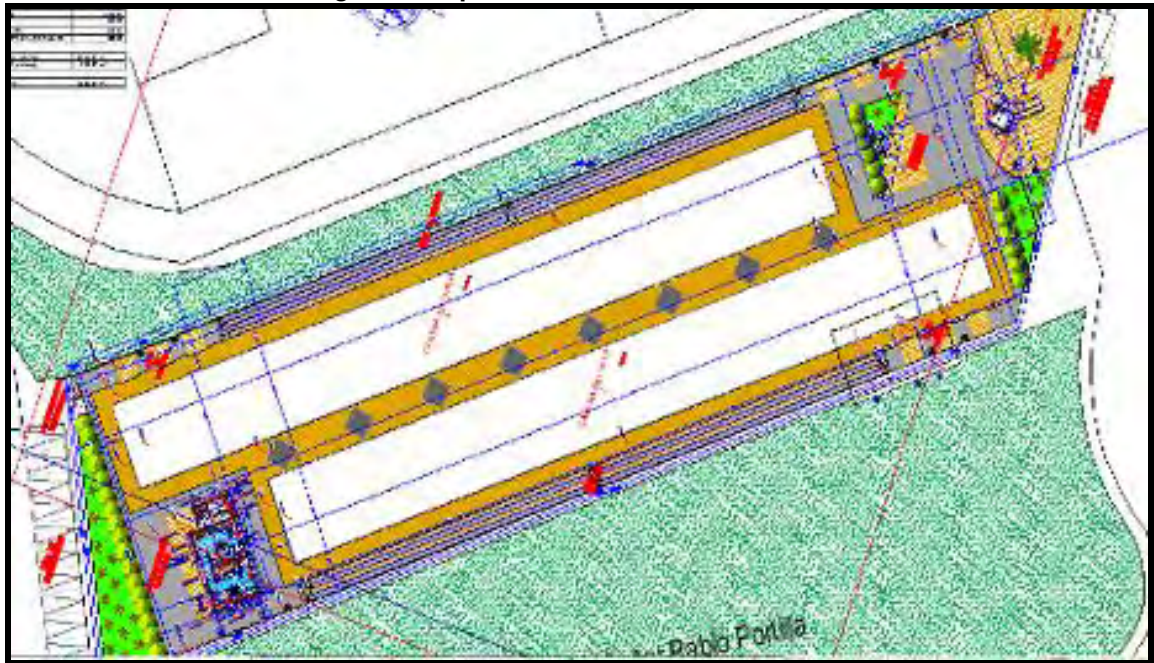
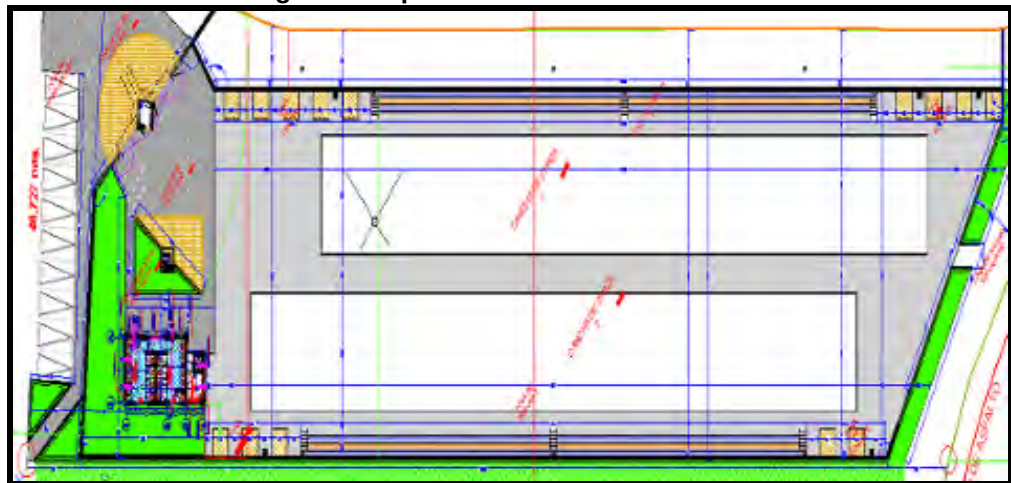


Figura 4. Implantación final chazodromo.



Dentro de los documentos que se tomaron como base para la ejecución de esta pasantía fueron planos tanto arquitectónicos, estructurales, sanitarios, hidráulicos como eléctricos los cuales fueron suministrados por los contratistas, estos planos fueron con los cuales se aprobó la realización del proyecto. también se tuvo como base el presupuesto oficial aprobado para la ejecución de la obra para así llevar el control del avance de las diferentes actividades tanto en el CHAZODROMO como en el POLIDEPORTIVO CON CUBIERTA.

1.2.2 Supervisión de actividades de cimentación cancha múltiple y chazodromo. Durante el seguimiento ejecutado al polideportivo en Santander fue necesario realizar una limpieza del terreno debido a la demolición de la casa de la cultura, esta limpieza se desarrolló normalmente después de la ubicación de la estructura del polideportivo con ayuda de los planos estructurales y arquitectónicos, para de esta manera iniciar con trabajos de nivelación y posterior excavación para la cimentación. (Ver Figura 5-6)

Figura 5. Demolición placa piso



Figura 6. Desalojo material sobrante



En el estudio de suelos se recomienda llegar a una profundidad de 1,00 m a la cual se encuentra suelo firme, durante las excavaciones se encontró en algunas zapatas un suelo malo lo cual se informó a la interventoría y se tomó la decisión de bajar más, hasta una profundidad de 1,5 m y realizar un mejoramiento con concreto ciclópeo en proporción 60% - 40% para garantizar la estabilidad de la obra. (Ver Figura 7-8)

Figura 7. Excavación zapata



Figura 8. Mejoramiento ccto ciclópeo



Realizado el mejoramiento se procede al armado de las parrillas de zapatas y del acero de refuerzo de las columnas, con todos los materiales listos se procede a bajar los ejes para la localización de la parrilla y el castillo, este procedimiento se realiza en cada una de las excavaciones para así garantizar la correcta localización de los elementos estructurales. (Ver Figura 9-10)

Figura 9. Excavación zapata



Figura 10. Mejoramiento ccto ciclópeo



Para cada una de las fundiciones se exigió el uso de vibrador para garantizar el acomodamiento de los materiales y la eliminacion de vacios dentro de la mezcla.

En el chazodromo en el caso de la bateria sanitaria y las graderia de la tribuna 2 se realizó la limpieza del terreno con el descapote manual y luego se procedio a localizar los elementos de la cimentacion de la bateria y la graderia, la localizacion se efectúo tomando como referencia el paramento del lote y los planos arquitectonicos, despues se tomó los planos estructurales y con estos se ejecuto la localizacion lo mas exacta posible de los elementos de cimentacion, localizadas las zapatas y vigas de cimentacion de la bateria y las graderias de la tribuna 2 se procede con la excavacion a mano, en este caso se encuentran inconvenientes en dos de las zapatas de la bateria en las cuales se encontro material orgánico a un metro de desplante con lo que se decidio en conjunto con interventoria bajar hasta encontrar suelo firme el cual se encontro a los 1,40 m de profundidad, dado esto se decide realizar un mejoramiento con concreto cilopeo en estas zaptas y de esta manera se solucionó el inconveniente, corregido el problema se procede con el solado de las zapatas y vigas de cimentacion, al mismo tiempo se corta y arma el hierro para las zaptas, columnas y vigas de cimentacion, listo el hierro se procedec on su colocacion y se realiza la fundicion siguiendo medidas y especificaciones en planos suministrados por el ingeniero especialista en estructuras.

En el caso de tribuna 2, se procede sin ningun problema y se construye la base de la viga de cimentacion en concreto ciclópeo, se realiza el armado del hierro y se procede con la formaleta de vigas de cimentacion, en la parte posterior de estas graderias se arman las columnetas, las cuales seran parte de las tribunas y tambien del cerramiento. (Ver Figura 11-14)

Figura 11. Excavación zapata



Figura 12. Fundición vigas de cimentación y pedestal



Figura 13. Excavación para cimiento en ccto ciclópeo



Figura 14. Armado del hierro vigas de cimentación graderías



En el caso del chazodromo se tuvo que realizar un gran movimiento de tierras en el lado de las graderías de la tribuna 1, con esto se presentaron algunos inconvenientes debido a la presencia de agua lo cual dificultaba el movimiento de la máquina y hacia que el material se pegara en la cuchara del retro-cargador, la labor de excavación fue dispendioso y llevó mucho tiempo pero se realizó por completo. (Ver Figura 15-16)

Figura 15. Movimiento de tierras



Figura 16. Movimiento de tierras



La tribuna 1 fue perfilada en el terreno y se utilizó Polisec para la impermeabilización de estas, también se construirá el filtro en la parte superior para que el agua proveniente de la cancha no genere inconvenientes futuros.

1.2.3 Verificación del cumplimiento de los diseños estructurales y control de calidad mediante ensayos:

Generalidades: Para cada elemento estructural del proyecto en este caso zapatas, vigas de cimentación, columnas, contrapesos y pedestales fue realizado un seguimiento en cuanto al cumplimiento de lo especificado en planos estructurales, de tal manera que se cumplan a cabalidad, en el refuerzo se verificó la longitud, diámetro y separación de flejes, también se controló el alineamiento de los diferentes elementos y el plomo en el caso de los pedestales y columnas, también se verificaban y controlaban las secciones en cada elemento. (Ver Figura 17-18)

Figura 17. Verificación espaciado flejes columna



Figura 18. Verificación plomo pedestales



Para el caso de el figurado del hierro se entregan indicaciones a los albañiles de tal manera que en el corte del hierro haya el menor desperdicio el cual representa costo directo para la obra.

Para las formaletas se utilizó madera ordinaria a la cual se le colocó aceite quemado para que al momento de retirarla no se adhiriera el concreto y poder utilizarla de nuevo, en la formaleta de cada elemento se tiene el cuidado respectivo en cuanto al plomo y el adecuado apuntalamiento para evitar barrigas en los elementos y dejar un buen terminado. En el caso de la losa de cubierta en la batería sanitaria se siguieron las especificaciones entregadas en los planos estructurales por el ingeniero calculista, tales como utilizar perfiles PHR 220x80x3 en cajón, Metaldeck de 2" calibre 22 y malla electrosoldada Grafil 5mm de 15X15, se verificó el anclaje entre los perfiles y las vigas aéreas para así lograr un conjunto, también los conectores de cortante que unen los perfiles con la lámina y a la vez con el concreto. En este caso se decidió y con aprobación de interventoría fundir las vigas aéreas y la losa de cubierta de la batería al mismo tiempo, cabe anotar que antes de la fundición de vigas y losa, se realizó la respectiva instalación eléctrica verificada con los planos eléctricos y aprobada por interventoría en cuanto a diámetro de tubería y localización de puntos eléctricos. (Ver Figura 19-20)

Figura 19. Anclaje de perfiles en vigas aéreas

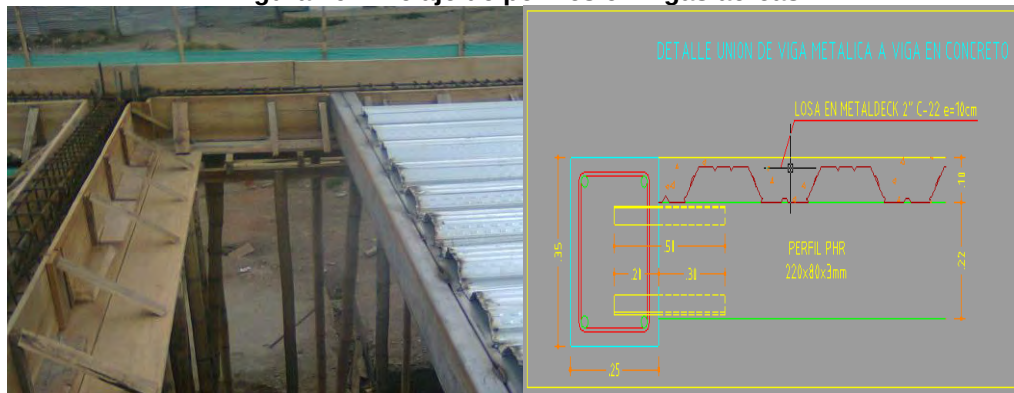


Figura 20. Detalle malla e instalaciones eléctricas



Para cada elemento estructural, se realizó el respectivo curado por siete días mañana y tarde para así conservar la humedad de estos contrarestando los efectos del sol y/o el viento. (Ver Figura 21)

Figura 21. Curado pedestal polideportivo



a. Verificación dosificación de mezclas: antes de iniciar con la construcción de elementos estructurales, se envió una muestra al laboratorio de los materiales a utilizarse en la obra para que se realice el respectivo diseño de mezcla, los materiales utilizados para la construcción del polideportivo y del chazodromo fueron arena del Espino, triturado de Pilcuan y el cemento argos, dando como resultado en el diseño de mezcla (Ver anexo 10: Resistencia a compresión de cilindros de concreto) una proporción por volumen 1:2:3, lo cual se verificó durante la elaboración del concreto en las diferentes fundiciones.

Para las fundiciones se tomó como medida un balde de plástico con los cuales se realizaron las mezclas de la siguiente manera, dada la capacidad de la mezcladora que era de un bulto de cemento se realizó la medición de un bulto de cemento en baldes, como resultado se obtiene que con un bulto de cemento se llenan por completo 5 baldes, lo cual significa que para la proporción por volumen de arena serán 10 baldes y para el triturado serán 15, de esta manera se cumplió con la recomendación del diseño de mezcla con respecto a la proporción por volumen 1:2:3, con esta proporción se espera una resistencia de 3000 p.s.i. la cual debe ser comprobada mediante ensayo de resistencia a la compresión de cilindros tomados con mezcla elaborada en campo.

b. Supervisión ensayo consistencia del concreto (Slump)¹: Este ensayo de campo se realizó en las dos obras tanto en el polideportivo de Santander como en el chazodromo puesto que es necesario para garantizar el correcto contenido de agua en la mezcla, antes de iniciar con cada fundición se realiza el ensayo de consistencia (slump) con el cual se verifica que la cantidad de agua de la mezcla es la adecuada.

¹ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, NORMAS DE ENSAYOS, Asentamiento del concreto (slump) I.N.V. E – 404 – 07, Santa Fe de Bogotá D.C 2007.

Para cada fundición se tiene en cuenta lo siguiente:

- Obtener una muestra al azar, sin tener en cuenta la aparente calidad del concreto. y en todo caso no menos de una al día. Entre la obtención de la muestra y el término de la prueba no deben pasar más de 10 minutos.
- Colocar el molde limpio y humedecido con agua sobre una superficie plana y humedecida, pisando las aletas.
- Verter una capa de concreto hasta un tercio del volumen (67 mm de altura) y apisonar con la varilla lisa uniformemente, contando 25 golpes.
- Verter una segunda capa de concreto (155 mm de altura) y nuevamente apisonar con la varilla lisa uniformemente, contando 25 golpes. Los golpes en esta capa deben llegar hasta la capa anterior.
- Verter una tercera capa (en exceso) y repetir el procedimiento, siempre teniendo cuidado en que los golpes lleguen a la capa anterior. Como es usual, les faltará un poco de concreto al final, así es que tendrán que rellenar el faltante y enrasar el molde con la varilla lisa. Desde el inicio del procedimiento, hasta este punto no debe pasar más de 2 minutos. Es permitido dar un pequeño golpe al molde con la varilla para que se produzca la separación del pastón.
- Ahora se retirar el molde con mucho cuidado (no debería hacerse en menos de 5 segundos), se coloca invertido al lado del pastón, y se ubica la varilla sobre éste para poder determinar la diferencia entre la altura del molde y la altura media de la cara libre del cono deformado.

Los concretos que presenten asentamientos menores a 15mm (1/2") pueden no ser adecuadamente plásticos y concretos que presenten asentamientos mayores a 127mm (5") pueden no ser adecuadamente cohesivos, en muy pocos casos se presentó un asentamiento mayor a 5" y en los casos que se presenta se baja el contenido de agua y se rectifica nuevamente. Durante la época de lluvias la corrección de cantidad de agua fue necesaria en mayor número de casos debido a que los agregados adquirirían cierta humedad la cual se debía tener en cuenta la momento de elaborar la mezcla de concreto, este caso se dio en el polideportivo y el chazodromo, a pesar de que se cubrió los materiales con plástico no todo el material estaba exento de la lluvia. (Ver Figura 22-25)

Figura 22. Colocación y apisonamiento de concreto



Figura 23. Retiro molde



Figura 24. Medida del asentamiento



Figura 25. Medida del asentamiento



c. Supervisión toma de cilindros²: En el polideportivo y en el chazodromo se toma muestras de acuerdo a lo solicitado por interventoría, la toma de cilindros se realiza por cada elemento estructural es decir para zapatas se toma una muestra, para pedestales, otra para vigas de cimentación, columnas, vigas aéreas y de la losa del polideportivo.

Para la toma de los cilindros se siguen los pasos establecidos por la interventoría de la siguiente manera:

- Primero se debe tomar una muestra al azar de las preparadas para la fundición.
- Con la mezcla y en un lugar cubierto donde no tengan efecto el sol y el viento

² INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, NORMAS DE ENSAYOS, Resistencia a la compresión de cilindros de concreto I.N.V. E – 410 – 07, Santa Fe de Bogotá D.C 2007.

se procede al llenado de los moldes que deben estar sentados sobre el piso el cual debe estar a nivel para evitar datos erróneos en el ensayo de comprensión.

- El llenado se debe hacer en tres capas las cuales se deben chuzar con una varilla de 5/8" con punta redondeada y longitud igual a 60 cm, con 25 chuzadas por cada capa de tal manera q la varilla penetre un tercio de la capa inmediatamente anterior, posterior a la chuzada de cada capa se debe golpear 10 veces los lados del molde con un martillo de caucho para cerrar los huecos y eliminar los vacíos con aire. En la última capa se debe enrasar con la misma varilla que se utilizó para chuzar el concreto.
- Después de 24 horas se desencofra los cilindros y se los sumerge en canecas llenas de agua las cuales están en un lugar apartado para evitar las vibraciones, los cilindros solo se sacan en el momento en que se los va a llevar al laboratorio para el ensayo. (Ver Figura 26-28)

Figura 26. Moldes y muestra de concreto



Figura 27. Preparación cilindros



Figura 28. Cilindros terminados



d. Supervisión toma de densidades (cono y arena): ya teniendo las vigas de cimentación y contrapesos que van en sentido perpendicular a las vigas de cimentación fundidos (ver anexo 8 Plano estructural polideportivo ubicación contrapesos) se procede con la conformación de la base en recebo compactado

para la placa de polideportivo y de igual manera en el chazodromo con la batería sanitaria el recebo compactado para el piso, el material utilizado fue de la mina Santa Fe del cual se envía una muestra al laboratorio y se realiza el respectivo ensayo Proctor modificado para encontrar la máxima densidad húmeda de la muestra (ver anexo 11: Ensayo de compactación). Dicha densidad se verifica con el cono y arena siendo este un ensayo de campo para determinar la densidad del material compactado, (ver anexo 12: Ensayo de densidad cono y arena). (Ver Figura 29-31)

Figura 29. Equipo para ensayo de cono y arena



Figura 30. Excavación y material resultante



Figura 31. Toma de datos



e. Instalación estructura metálica cubierta: Para la instalación de las columnas metálicas que hacen parte del sistema estructural, se inició con la instalación de una platina de anclaje la cual, como su nombre lo indica, cumple la función de unir la estructura metálica al sistema de columnas en concreto reforzado. Para su instalación se inicia con la nivelación y colocación de la platina de $e = 12\text{mm}$ al sistema de refuerzo de columnas en concreto por medio de pernos de acero de diámetro $3/4"$ los cuales van fijados al acero de refuerzo de los pedestales, estos

pernos se utilizan para realizar el anclaje de la estructura metálica con la estructura de concreto reforzado. Antes de fundir la columna se instalan los pernos mediante una platina que va a servir como plantilla para localizar los pernos de manera exacta y no tener inconvenientes en la instalación de las columnas metálicas, estos pernos se sueldan al refuerzo después de haber verificado la correcta localización de los mismos. (Ver Figura 32-39)

Figura 32. Esquema localización de pernos en columna

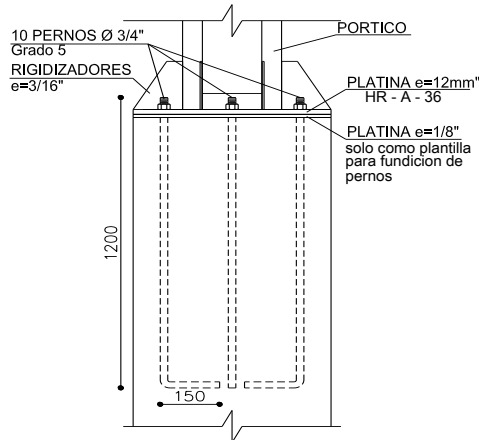


Figura 33. Perno



Figura 34. Esquema platina

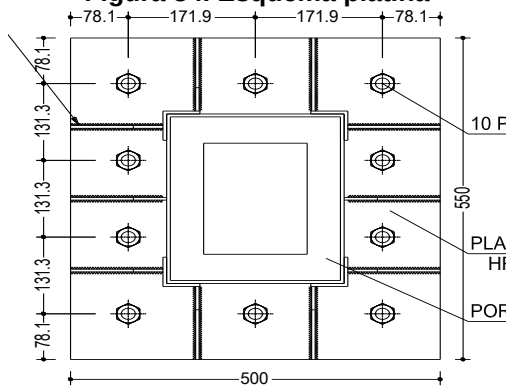


Figura 35. Platina



Figura 36. Soldada de pernos al refuerzo de pedestales



Figura 37. Nivelación de pernos



Figura 38. Plantilla platina de anclaje



Figura 39. Platina de anclaje instalada



Después de instalada la primera parte de la estructura metálica que consiste en las platinas pernos y las columnas metálicas se procede con la instalación de la segunda parte que son los arcos de la estructura los cuales llegaron en dos partes a la obra y se unieron ahí mismo para después ser instalados con grúa y soldados, durante estas etapas de instalación de la estructura metálica no existieron mayores inconvenientes en cuanto a la instalación solo que fue un poco difícil conseguir la grúa, el proceso de instalación fue supervisado por la interventoría y el director de obra.

1.2.4 Seguimiento muros y repellos. En cuanto a mampostería se inició con las graderías del polideportivo, en el diseño de la gradería se especifica la construcción de viguetas, las cuales se apoyaran sobre los tabiques en ladrillo bloque distribuidos en tizón; además de una vigueta que se apoyará sobre el muro en soga en la parte posterior de la gradería, esto con el fin de confinar el muro.

Como primer paso se debe humedecer el ladrillo a utilizar debido a que este presenta resequeidad y no permite que la mezcla se adhiera correctamente a la mampostería, para la localización de la mampostería se siguieron estrictamente los planos arquitectónicos del proyecto.

En todos los casos se verificó que el ladrillo estuviera bien elaborado, así mismo la dosificación del mortero de pega. (Ver Figura 40-42)

Figura 40. Humedecimiento de ladrillo para la pega de mampostería



Figura 41. Muro en soga parte posterior de graderías



La contrahuella de la gradería la conforma un muro en soga de cuarenta centímetros (40 cm) de alto.

Figura 42. Muro en soga contrahuella graderías



En cada caso de la pega de mampostería se verifica el plomo para así obtener un buen terminado. Revisado el plomo de la mampostería en el caso de los tabiques

y la contrahuella se procede con el armado de la losa de huella y las viguetas, el concreto para estas viguetas se prepara en proporciones 1:2:3 y se realiza un vaciado homogéneo. (Ver Figura 43)

Figura 43. Formaleta para viguetas



Una vez armada la formaleta de molde para la vigueta se inicia los trabajos de vaciado de la mezcla a lo largo de toda la vigueta. (Ver Figura 44)

Figura 44. Vigueta terminada



La vigueta de confinamiento del muro en saga se ubica en la parte posterior de la gradería proyectada. (Ver Figura 45)

Figura 45. Detalle vigueta terminada, muro en tizón y formaleta para viga de apoyo para contrahuella



Estas gradas se ubican adyacentes al eje 1, constan de cinco (5) peldaños, el espesor de la placa de la huella es de ocho centímetros (8 cm) y su refuerzo consiste en malla electro soldada #5, además se apoya sobre viguetas de sección 15×20 centímetros, los muros en tizón se ubican al eje de las columnas y en medio de los vanos lo que da una longitud de 2,625 m entre cada apoyo, estos apoyos funcionan como apoyos simples los cuales cumplen la función de disminuir la luz de los vanos y de esta manera disminuir dimensiones tanto en concreto como en refuerzo de la losa de contrahuella y la vigueta de apoyo. (Ver Figura 46-47)

Figura 46. Detalle estructural graderías en mampostería

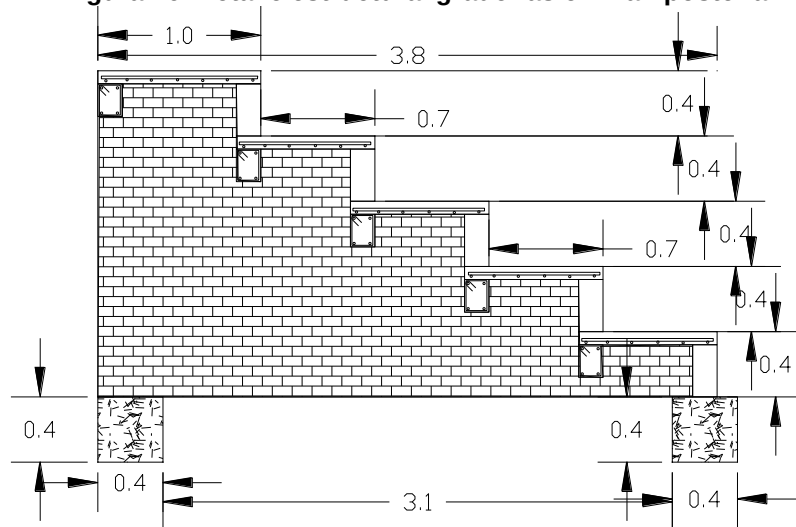


Figura 47. Formaleta para huella de graderías



Una vez lista la formaleta para fundir la placa de espesor ocho centímetros (8 cm) que formará la huella del primer peldaño, se procede a instalar la sección de malla electro soldada #5, ésta se amarra al refuerzo de la vigueta.

Armada la formaleta se procede con la fundición de la huella de espesor 8 cm y junto con esta de la vigueta en la cual va a ir apoyada la hilera de mampostería que conformara la contrahuella del siguiente peldaño y así se sigue este proceso para conformar toda la gradería. (Ver Figura 48-49)

Figura 48. Gradería lista para fundir



Figura 49. Peldaño terminado



Terminadas las graderías en cuanto a la pega de mampostería y fundición de huellas y viguetas se procede con el repello, el cual se inicia con los laterales

colocando un nivel para así no tener ondulaciones en el repello y se consiga un buen terminado. (Ver Figura 50-51)

Figura 50. Repello de gradería



Figura 51. Gradería terminada



En el caso del chazodromo se inició con la mampostería en graderías y en la batería sanitaria. En las graderías el sistema es algo diferente que en las graderías del polideportivo, en el chazodromo hay dos graderías, en una de ellas se va a realizar el perfilado del terreno y en el otro lado se va a realizar un mejoramiento con concreto ciclópeo de 40x40 cms y después una cimentación con vigas en concreto reforzado, en las cuales se instalara el refuerzo longitudinal de las columnetas que servirán como confinamiento de la mampostería en la parte posterior. (Ver Figura 52-53)

Figura 52. Cimentación en ciclópeo



Figura 53. Viga de cimentación fundida



Al igual que en el polideportivo para la contrahuella, se utiliza ladrillo común en soga y se levantan los tabiques en ladrillo común en tizón para que sirvan de apoyo a las viguetas, después de verificar el plomo de la mampostería se procede con la fundición de la huella que va reforzada con una malla electro soldada de 5mm y con un espesor de losa de 8cm,

En la batería sanitaria se procede con la pega de ladrillo sin inconvenientes en cada muro se verifica el plomo, una manera de lograr el plomo de los muros es que para cada hilera de ladrillos se tiempla un hilo el cual sirve de guía para colocar los ladrillos y así lograr el plomo. En el caso de las instalaciones eléctricas se tuvo cuidado de no dañar la tubería antes colocada por el electricista. (Ver Figura 54-55)

Figura 54. Pega mampostería bloque de batería sanitaria



Figura 55. Pega mampostería bloque de batería sanitaria



1.2.5 Supervisión cerramiento. Para el cerramiento se realizó primero un mejoramiento del suelo con concreto ciclópeo en proporción 60% 40%, después de realizar este mejoramiento se procedió con el armado de las vigas de cimentación y con estas se colocaban los pelos de las columnas para el cerramiento, este procedimiento se realizó tanto en el polideportivo con cubierta como en el chazodromo, en cada caso se verificaba la dosificación de las mezclas, se verificaba los diámetros y longitudes en lo que respecta al acero y para la localización del cerramiento se siguió los planos arquitectónicos.

Un caso especial en cuanto al cerramiento del chazodromo fue que para el tipo de cerramiento que se realizó primero se pegó la mampostería para dar lugar a formaletear las columnas ya que estas eran inclinadas. (Ver Figura 56-57)

Figura 56. Amarrado del hierro para las vigas de cimentación y columnas



Figura 57. Pega de mampostería como base para armado y fundición de viga cerramiento



1.2.6 Supervisión de corte de pisos para juntas de dilatación. Para evitar el agrietamiento del concreto por donde este quiera se procede con el corte dejando dilataciones que serían el lugar por donde se quiere que el concreto se fisure y de paso se logra un mejor aspecto, el corte del concreto se realiza en los andenes de los exteriores, en la placa del polideportivo y en la losa del teatrino del polideportivo. (Ver Figura 58-59)

Figura 58. Corte losa de polideportivo



Figura 59. Corte huella graderías teatrino



1.2.7 Verificación instalaciones hidrosanitarias:

Generalidades: La verificación de las instalaciones hidro-sanitarias consta de la supervisión en la instalación de tuberías tanto hidráulicas, sanitarias como de aguas lluvias, la correcta localización y que se utilicen los diámetros y longitudes especificadas en los planos suministrados, estas verificaciones se realizaron tanto en el polideportivo en el caso de bajantes de aguas lluvias de la cubierta como en el chazodromo en el cual se realiza la supervisión en la batería sanitaria, en esta última se realiza la verificación de los elementos y de las instalaciones antes de la fundición de pisos porque de existir un error se tendrá que demoler la placa de piso para corregir. (Ver anexo 13 Planos hidrosanitarios polideportivo Santander y batería chazodromo). (Ver Figura 60-63)

Figura 60. Bajantes cubierta



Figura 62. Instalación canal y bajantes cubierta



Figura 61. Instalaciones sanitarias



Figura 63. Instalaciones sanitarias



1.2.8 Actividades en pro del cumplimiento del cronograma. La mayor dificultad a la hora de la ejecución de las obras fue el clima el cual por momentos no dejaba trabajar y en otros afectaba el rendimiento, como en la fundición de la placa de polideportivo en Santander, en este caso se ponía en peligro el terminado de la placa de tal manera que se lave el cemento en la superficie de la placa y quede un terminado que la interventoría no aceptaría, por lo cual se decidió construir una protección a la placa fundida por medio de guadua y plástico para evitar el exceso de agua en la placa y no tener retrasos en el cronograma de obra (Anexo 14 cronograma de obra) . (Ver Figura 64-65)

Figura 64. Burros en guadua y plástico



Figura 65. Protección a placa de polideportivo



1.2.9 Control de materiales. El control de materiales se realizaba con un archivo en Excel suministrado por el director de obra en el cual se ingresaban tanto fechas como materiales y cantidades de materiales este control se entregaba mensualmente y al momento de confirmar los viajes de materiales en cualquier momento por parte de la oficina en Pasto. Se manejaban dos formatos uno era en el cual se llevaba el control de lo que salía y entraba y en el otro estaban los códigos de los materiales y las cantidades de estos que debían estar en almacén, los formatos son los siguientes: (Ver tabla 4-5)

Tabla 4- Control de materiales formato 1

			CONTROL DE MATERIALES						
			NOMBRE DE LA OBRA		POLIDEPORTIVO - SANTANDER				
			RESPONSABLE		JORGE DELGADO				
			FECHA DE INFORME						
FECHA	CODIGO	ITEM	Unidad	ENTRADA	SALIDA	ENTREGADO A	OBRA	observaciones	

Tabla 5- Control de materiales formato 2

				CONTROL DE MATERIALES OBRA POLIDEPORTIVO - SANTANDER RESPONSABLE JORGE DELGADO		
CODIGO	ITEM	UND. MEDIDA	TIPO SUMINISTRO	STOCK MINIMO	SALDO EN BODEGA	¿SOLICITAR?
1	cinceles de punta	unidad	herramienta		0	sin dato stock mínimo
2	cascos de protección	unidad	herramienta		0	sin dato stock mínimo

1.2.10 Control de personal de obra y orientación en lectura de planos. El control de personal se ejecutó de manera interna, con autorización de dirección de obra se tiene la potestad de escoger al personal que trabajara en obra de acuerdo con el criterio del residente de obra. Con apoyo del maestro de obra se realizaba seguimiento de las actividades ejecutadas por los trabajadores tanto en cuestión de rendimiento como de terminado en las actividades designadas, cada quince días se realizaba la nómina para pago (Anexo 15 formato para pago de nómina) y en este momento se decide quien debe seguir trabajando en la obra.

Para la orientación de personal en cuanto a planos se realizan pequeñas reuniones cuando son necesarias, estas se realizan en el campamento con maestro de obra, residente y los albañiles, estas reuniones se centraron tanto en la obra de Chazodromo como en el polideportivo de Santander en los planos estructurales puesto que algunos albañiles no tenían conocimiento en lectura de planos, para esto se decidió plotear un juego de planos para los albañiles y el maestro, con este se explica a los albañiles lo básico en cuanto a lectura de planos, con el tiempo los albañiles adquieren practica en la lectura de planos y con el apoyo del maestro el cual ya tenía conocimientos en lectura de planos se les facilita más el trabajo y solo es necesario una explicación para la ejecución de trabajos y con esto mejorar el rendimiento del personal. (Ver Anexo 16 acta de reunión con personal de obra)

2. CONCLUSIONES

Conforme a la evaluación y las actividades realizadas en esta pasantía, se puntualizan las respectivas conclusiones dando cumplimiento a los objetivos propuestos.

Durante el cálculo de cantidades, el análisis de precios unitarios y la elaboración del presupuesto de un proyecto se debe tener un orden y una metodología adecuada que facilite la corrección, modificación y revisión de los datos obtenidos.

Para el correcto seguimiento y control de una obra es necesario tener un conocimiento detallado sobre planos y presupuesto de obra logrando de esta manera un mejor desempeño en la construcción.

El control de calidad realizado a la mezcla de concreto da como resultado valores de resistencia a la compresión no menores a la especificada y para la cual fue diseñada la mezcla (3000 PSI).

El manejo y control del personal dentro de una obra es fundamental para el correcto desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas constructivas.

3. RECOMENDACIONES

Realizar un control de la correcta ejecución de los diferentes procesos constructivos para no tener inconvenientes en el terminado y realizar correcciones posteriores que llevarían a un retraso en la obra.

Contratar mano de obra calificada que garantice la correcta ejecución de las diferentes actividades designadas por residente de obra.

Llevar un seguimiento a la programación de las actividades a ejecutarse, así como tener en obra los materiales necesarios y de manera oportuna, evitando retrasos en la ejecución de las obras programadas.

Verificar que los materiales correspondan a las cantidades solicitadas y calidades solicitadas para evitar devoluciones por parte de interventoría que podría retrasar el trabajo normal de la obra.

Realizar un mantenimiento periódico a los equipos necesarios para ejecutar ensayos de control de calidad.

BIBLIOGRAFIA

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Santa Fe de Bogotá D.C.: ICONTEC, 2009, 128p. NTC 1486

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Sexta actualización. Bogotá: Pirámide, 2008.

INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO, Manual de construcción de mampostería, Santa Fe de Bogotá D.C, Autores: Angélica María Herrera, German Madrid.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, NORMAS DE ENSAYOS, Asentamiento del concreto (slump) I.N.V. E – 404 – 07, Santa Fe de Bogotá D.C 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, NORMAS DE ENSAYOS, Resistencia a la compresión de cilindros de concreto I.N.V. E – 410 – 07, Santa Fe de Bogotá D.C 2007.

ANEXOS