

**AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DEL COLISEO
CUBIERTO PANAMA HERRERA EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRES DE
TUMACO**

EDUARD HERNANDO MURILLO SALAZAR

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2018**

**AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DEL COLISEO
CUBIERTO PANAMA HERRERA EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRES DE
TUMACO**

EDUARD HERNANDO MURILLO SALAZAR

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Director de Proyecto:
ING. ALEX RAMOS YEPEZ**

**Codirector
ING. VICENTE PARRA SANTACRUZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2018**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el 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:

Director de la Pasantía

Jurado 1

Jurado 2

San Juan de Pasto, 20 de Octubre de 2017.

DEDICATORIA

A mi madre Pastora de Los Ángeles Salazar (Q.E.P.D), sé que desde donde está, se siente orgullosa de ver a su hijo alcanzar una meta que se trazaron juntos que a pesar de las dificultades y la más dolorosa fue su gran pérdida no agache nunca la cabeza para salir adelante, siempre en mi mente estuvo lograrlo por ti y por mi familia, a mis hermanos y sobrinos, gracias por ser mi apoyo emocional a mi cuñada Eliana Góngora por soportarme estos largos años en su casa y haciéndome sentir como si estuviera en la mía sin que me hiciera falta nada material y emocional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios principalmente, sin él nada es posible, a mis padres que desde el principio fueron mi motor de superación aunque ya no están conmigo nunca dejarán de ser ese ejemplo a seguir, Pastora de Los Ángeles Salazar, mujer echada para adelante, con gran empuje, gracias por tus consejos y ejemplo, a mis hermanos Enrique, Dorman, Harold, Freda, Javier, John, Nelsy, mis sobrinos.

A todas las personas que me apoyaron emocional y económicamente, a Aslan Davier Tarapues persona importante en mi vida a la cual le debo mucho, solo queda decirle gracias.

A los profesionales que hicieron parte de este gran proceso a los ingenieros Alex Ramos Yépez, Ing. Vicente Parra Santacruz, Ing. Miriam León gracias por su apoyo incondicional siempre estuvo ahí para cualquier duda y aclaración de algunos temas.

RESUMEN

Para alcanzar los objetivos propuestos en la pasantía, inicialmente se revisó la información concerniente al proyecto CONSTRUCCION COLISEO CUBIERTO PANAMA HERRERA EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRES DE TUMACO, se realizó entrevistas con las diferentes personas que intervinieron en este proyecto, como fueron los contratistas de obra e interventoría que tuvieron a bien hacerme entrega de todos los documentos como planos y especificaciones para conocer el trabajo y todos los métodos de construcción que se utilizaron en esta.

La obra inició con la demolición de una estructura existente que había sido construida hace más de 50 años, donada por el Plan Internacional a la comunidad tumaqueña, después de demolida la estructura anterior, se procedió al mejoramiento del terreno según recomendaciones de los geotecnistas, se continuó con la localización de los ejes del proyecto y excavación de cimentación, se figuró corto y armó hierro para elementos estructurales y se procedió a su fundición, se continuó con las instalaciones sanitarias para dar inicio a la fundición de pisos, columnas, vigas y losas aligeradas, se continuó con la mampostería y armado de gradería, fundición de éstas, estucado de muros y elementos estructurales y su posterior pintura, al igual que los cielos falsos, se enchaparon pisos y paredes en los lugares que indicaban los planos arquitectónicos, se instaló cubierta con cerchas metálicas, templetes, arriostramiento y anclajes especificado, se construyó un sistema para el tratamiento de aguas domésticas y poderlas disponer en un lugar sin causar contaminación.

Es pertinente mencionar, que como en todo trabajo realizado se presentaron dificultades que impedían el avance de las actividades a ejecutarse, pero gracias al esfuerzo, dedicación y persistencia se logró desempeñar una labor gratificante y de mucho interés, generando así la satisfacción de haber conseguido el triunfo de lo propuesto, permitiéndole al contratista John Alcides Gaviria Chávez e interventor Jonathan Cardenio Enríquez Valentierra un avance en la mejora de sus procesos de ejecución de este trabajo de construcción que se ejecutó para la Alcaldía Municipal de San Andrés de Tumaco.

ABSTRACT

In order to achieve the objectives proposed in the internship, initially the information regarding the PANAMA HERRERA CONSTRUCTION COLISEUM COVERED PROJECT IN THE MUNICIPALITY OF SAN ANDRES DE TUMACO was interviewed, interviews were carried out with the different people who would intervene in this project, such as contractors and interventoría that had to do me delivery of all the documents as plans and specifications to know the project and all the construction methods to be used in this project.

The work began with the demolition of an existing structure that had been built more than 50 years ago by the international plan to the Tumaqueña community, after demolished the previous structure was proceeded to the improvement of the land according to recommendations of the geotechnicians, we continue with the location of the axes of the project and excavation of foundations, figured short har iron structural elements and proceeded to cast, we continue with sanitary facilities to begin casting floors, columns, beams and lightened slabs are he continued with the masonry and assembling stands, casting gradería, coated walls and structural elements and subsequent painting, like the ceilings, floors and walls enchaparon in the places indicated with architectural drawings, installed deck trusses and brackets specified, a system was the treatment of domestic water and to be able to dispose of them in a place without causing contamination.

It is pertinent to mention that, as in all the work carried out, there were difficulties that prevented the progress of the activities to be carried out, but thanks to the effort, dedication and persistence, it was possible to perform a gratifying and interesting work, generating the satisfaction of having achieved the triumph of the proposal, allowing the Contractor John Alcides Gaviria Chavez and Interventoría Jonathan Enriquez Valentierra Cardenio progress in improving their implementation processes of the construction project running for the Municipality of San Andrés de Tumaco.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	23
1. DESARROLLO DE LA OBRA	28
1.1. PRELIMINARES	29
1.1.1. Demolición de estructura existente.	29
1.1.2. Mejoramiento de terreno.	30
1.1.3. Localización.	31
1.1.4. Excavaciones.	31
1.1.5. Relleno y compactación con material del sitio.....	32
1.2. CIMENTACIONES	33
1.2.1. Suministro e hincado de pilotes en concreto de 5000 psi, sección de 25x25, l = 3 m.	33
1.2.2. Concreto simple para solados, e= 0,10 m.	35
1.2.3. Zapatas en concreto reforzado 5000 psi.....	36
1.2.4. Vigas de cimentacion 45m x 60m.....	38
1.3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO	39
1.3.1. Columnas en concreto reforzado de 4000 psi.....	39
1.3.2. Vigas aéreas en concreto de 4000 psi niveles N+5.60m, N+9.55m.	41
1.3.3. Losa maciza de entrepiso en concreto reforzado de 3000 psi, e=12 cm Nivel N+7,70 m.....	42
1.3.4. Losa aligerada de entrepiso en concreto reforzado de 4000 psi, e=5 cm Nivel N+3,70 m.....	43
1.3.5. Gradería en concreto reforzado de 4000 psi, e= 0,14 m.	45
1.4. PISO EN CONCRETO 4000 psi e=15 cm.....	46
1.5. MAMPOSTERÍA EN BLOQUE DE CEMENTO	47
1.5.1. Pañete de muros en bloque de cemento.....	48
1.5.2. Alfajía en concreto.....	48
1.5.3. Estuco y pintura de muros vigas y columnas.	49

1.6.	PISOS	50
1.7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, VOZ Y DATOS	50
1.8.	INSTALACIONES SANITARIAS	51
1.9.	INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	52
1.10.	ENCHAPES Y APARATOS SANITARIOS	52
1.10.1.	Mesones.....	53
1.11.	CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO Y OTROS	54
1.12	CUBIERTA.....	56
1.13	ESTUCO Y PINTURA GRADERIA Y CIELO RASOS	56
1.14	ANDENES.....	57
1.15	POZO SEPTICO	58
1.16	POZO AGUA POTABLE	59
1.17	SUMINISTROS	60
2.	EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA PASANTIA.....	62
2.1	ACTIVIDAD PROGRAMADA: EFECTUAR UNA REVISIÓN DEL PROYECTO, CON SUS RESPECTIVOS DISEÑOS, PLANOS, PRESUPUESTOS Y PRESENTACION CON LOS PROFESIONALES QUE INTERVIENEN EN EL DESARROLLO DEL MISMO.....	62
2.2.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: ELABORACION DEL ANTEPROYECTO Y ENTREGA DEL MISMO AL COMITÉ CURRICULAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.....	62
2.3.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: CONTROL EN LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES PRELIMINARES COMO DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE, LOCALIZACION Y REPLANTEO.....	63
2.4.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: CONTROL EN LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE CIMENTACION COMO HINCADO DE PILOTES, EXCAVACION DE ZAPATAS.	64

2.5.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: CONTROL EN LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE CORTE, FIGURADO Y ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO.....	65
2.6	ACTIVIDAD PROGRAMADA: CONTROL EN LA EJECUCION DE LOS HORMIGONES ARMADOS COMO ESTA EN LAS ESPECIFICAIONES PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LOS CONCRETOS EN LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA.	66
2.7.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION EN EL CURADO DEL CONCRETO PUESTO EN OBRA DURANTE LOS DIAS ESPECIFICADOS POR LA NORMA, PARA GARANTIZAR LA RESISTENCIA DEL MISMO	68
2.8.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: CONTROLAR LA EJECUCION DE MAMPOSTERIA TAL Y COMO ESTA EN PLANOS.....	68
2.9.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION Y CONTROL EN LA INSTALACION DE CUBIERTA, CANALES Y BAJANTES.....	69
2.10.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION Y CONTROL DE INSTALACIONES SANITARIAS, HIDRAULICAS Y ELECTRICAS	70
2.11.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION Y CONTROL DE CARPINTERIA METALICA, REPELLOS, ENCHAPES Y PINTURA.....	72
2.12.	ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION Y CONTROL EN EL MANEJO DE LOS MATERIALES USADOS EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES Y EQUIPOS, CON EL FIN DE QUE SEAN ADECUADAMENTE UTILIZADOS Y DE IGUAL MANERA POR MEDIO DE LA SUPERVISION REALIZADA BUSCAR SIEMPRE LA CALIDAD EN TODAS LAS ACTIVIDADES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO.....	73

3.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	76
4.	CONCLUSIONES.....	77
5.	RECOMENDACIONES	78
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	79

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Seccion de las zapatas	36
Cuadro 2. Memorias de cálculo localización.....	64
Cuadro 3. Memoria de cálculo pilotes.....	65
Cuadro 4. Memoria de hierro estructural.	66
Cuadro 5. Memoria de cálculo mampostería.	69
Cuadro 6. Memoria de cálculo estructura de cubierta.....	70
Cuadro 7. Acta parcial de obra.	75

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Plano general de obra.....	28
Figura 2. Detalle de pilotes	34
Figura 3. Detalle de zapatas	37
Figura 4. Detalle de vigas de cimentación.	38
Figura 5. Detalle estructural de columnas.....	40
Figura 6. Detalle estructural losa maciza N+7,70m.	43
Figura 7. Detalle estructural losa aligerada N+3,70m.	44
Figura 8. Detalle estructural gradería.....	46
Figura 9. Detalle estructural filtro FAFA.	58
Figura 10. Detalle estructural pozo agua potable.....	60
Figura 11. Curado del concreto.....	68
Figura 12. Instalación de un transformador	72

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1: Coliseo Panamá Herrera Tumaco	29
Foto 2: Desmonte de cubierta coliseo Panamá	29
Foto 3: Demolición de pórticos.....	30
Foto 4: Obras de demolición de gradería.....	30
Foto 5: Instalación de geotextil para mejoramiento de terreno	30
Foto 6: Compactación de material granular base sobre terreno	30
Foto 7: Localización de la obra.	31
Foto 8: Inicio excavación para cimentación zapatas.....	32
Foto 9: Excavación de cimentación zapatas.....	32
Foto 10: Excavación para instalación de tubería sanitaria.....	32
Foto 11: Excavación para fabricación pozo agua potable.....	32
Foto 12: Relleno con material de sitio en cimentación.	33
Foto 13: Relleno con material de sitio en cimentación.....	33
Foto 14: Fundición de concreto para pilotes.	34
Foto 15: Hincado de pilotes.	34
Foto 16: Hincado pilotes..	35
Foto 17: Hincado de pilotes.	35
Foto 18: Fundición de concreto de limpieza vigas y zapatas	35
Foto 19: Concreto simple.....	35
Foto 20: Armado hierro para zapatas aisladas..	37
Foto 21: Armado hierro zapatas.....	37
Foto 22: Fundición de concreto para zapatas.....	37
Foto 23: Concreto zapatas y vigas de cimentación.....	37
Foto 24: Armado de Hierro de vigas de cimentación.	39
Foto 25: Concreto vigas de cimentación.....	39

Foto 26: Armado hierro columnas hasta el nivel N+5,15 m	40
Foto 27: Encofrado apuntalamiento y fundición de	40
Foto 28: Armado hierro columnas hasta el nivel N+9,55 m	41
Foto 29: Columnas fundidas y curado del concreto.	41
Foto 30: Apuntalamiento para viga de coronamiento nivel	41
Foto 31: Encofrado viga de amarre nivel N+9,55 m.....	41
Foto 32: Panorámica viga de amarre nivel N+9,55 m.	42
Foto 33: Apuntalamiento de vigas y losa nivel N+7,70 m.	43
Foto 34: Panorámica viga de amarre nivel N+7,70 m	43
Foto 35: Armado hierro vigas y losa maciza N+7,70 m.....	43
Foto 36: Fundición losa maciza nivel N+7,70 m.	43
Foto 37: Fundición concreto losa aligerada	45
Foto 38: Losa aligerada nivel N+3,70 m	45
Foto 39: Encofrado gradería	46
Foto 40: Encofrado de gradería y figurado de hierro	46
Foto 41: Afinado de concreto para placa de piso	47
Foto 42: Vista panorámica concreto placa	47
Foto 43: Construcción de muros en mampostería.	48
Foto 44: Mampostería.....	48
Foto 45: Pañete de muros bajo gradería.	48
Foto 46: Pañete muros.	48
Foto 47: Estuco de muros y cielo rasos	49
Foto 48: Panorámica coliseo cubierto Panamá.....	49
Foto 49: Pintura de gradería, cancha y cabina de transmisión	50
Foto 50: Panorámica coliseo cubierto Panamá	50
Foto 51: Piso trafico 5 zona de calentamiento	50
Foto 52: Piso trafico 5 y en ducha antideslizante.....	50
Foto 53: Iluminación bajo gradería	51
Foto 54: Iluminación cancha polideportiva.	51
Foto 55: Instalación sanitaria baños públicos	51

Foto 56: instalación sanitaria lavamanos.	51
Foto 57: Instalaciones hidráulicas en baños públicos	52
Foto 58: Instalaciones hidráulicas en camerinos.	52
Foto 59: Enchape y orinales baño público para hombres.	53
Foto 60: Sanitario discapacitados.	53
Foto 61: Enchape cocina cafetería	53
Foto 62: Sanitarios y duchas camerinos.	53
Foto 63: Mesón enchapado en porcelanato.....	54
Foto 64: Mesón baños público.	54
Foto 65: Mesón enchapado en porcelanato cocina.	54
Foto 66: Mesón baños público.	54
Foto 67: Divisiones en acero inoxidable.	55
Foto 68: Puertas en aluminio para acceso a oficinas y Baños.....	55
Foto 69: Panorámica coliseo cubierto.....	56
Foto 70: Acceso lateral coliseo cubierto panamá.....	56
Foto 71: Pintura base gradería por abajo	57
Foto 72: Pintura de acabado para gradería.	57
Foto 73: Fundición andenes perimetral.....	58
Foto 74: Zona de andenes perimetral.	58
Foto 75: Fundición tanque séptico.	59
Foto 76: Tapa filtro FAFA.....	59
Foto 77: Armado hierro y fundición pozo agua potable.....	60
Foto 78: Fundición tapa tanque agua potable.....	60
Foto 79: Aire acondicionado camerinos.	61
Foto 80: Aire acondicionado zona administrativa.....	61
Foto 81: Silletería VIP.....	61
Foto 82: Lockers.	61
Foto 83: Prueba de densidades.....	67
Foto 84: Prueba asentamiento.....	67
Foto 85: Prueba cilindros.	67

Foto 86: Prueba a compresión.....	67
Foto 87: Baños públicos.	76
Foto 88: Camerinos.	76
Foto 89: Enchapes Cocina.....	76
Foto 90: Oficinas.....	76
Foto 91: Panorámica gradería y cancha polideportiva.....	76
Foto 92: Panorámica fachada coliseo cubierto.	76

GLOSARIO

Acabados: son todos los elementos que no hacen parte de la estructura como los enchapes, estuco, pintura, cielo rasos, y que quedan expuestos a la vista de las personas.

Acero (steel): hierro bastante pobre con un bajo contenido de carbón.

Acta: manuscrito en el cual se consignan lo tratado o pactado, y en el cual intervienen y firman los responsables de dicho suceso.

Acta de inicio de obra: documento por medio del cual se da oficialmente iniciada el desarrollo de una actividad o proyecto.

Acta de liquidación: escrito por medio del cual se da oficialmente terminada el desarrollo de una actividad o proyecto.

Acta de pago: documento oficial por medio del cual se hace efectivo el pago de una determinada obra o cantidades de obra o mano de obra dentro de un plazo y contrato vigentes.

Acta de suspensión de obra: manuscrito oficial por medio del cual se suspende temporalmente unilateral o bilateralmente la ejecución de una obra o proyecto.

Aditivo de concretos o mortero: material diferente del cemento, de los agregados y del agua que se añade al concreto o a los morteros, antes o durante la mezcla, para modificar una o varias de sus propiedades, sin perjudicar su durabilidad ni su resistencia.

Armadura, entramado o armazón: estructura formada por la unión de varios elementos esbeltos de metal o madera en una geometría diseñada para alcanzar gran longitud y profundidad con un uso mínimo de material; en la clasificación de este estudio en particular, "armadura" se limita al tipo tridimensional.

Arriostramiento: conjunto de elementos estructurales a manera de amarres transversales usados para aumentar la rigidez de la estructura y su capacidad de resistir cargas laterales, tales como los movimientos sísmicos y la presión de los vientos huracanados.

Cimentación: conjunto de vigas, zapatas, placas o pilotes que se encargan de transmitir las cargas generadas por edificio al suelo.

Columna: elemento estructural generalmente cilíndrico o cuadrado que sirve como pieza de apoyo.

Columneta: elemento de concreto de sección pequeña y posición vertical, que no hace parte del sistema estructural de la estructura, se utiliza para confinar muros o sujetar otros elementos como puertas o ventanas.

Compresión: una fuerza que tiende a contraer la estructura, empujando a un elemento contra el otro.

Remate: adorno que se ubica en la parte superior de una estructura.

Estribo: amarre de hierro que sostiene la armadura principal de un elemento, se ubica a una distancia calculada y será el elemento que asuma los esfuerzos cortantes, de torsión y para proveer confinamiento al elemento estructural.

Formaleta: conjunto de elementos generalmente en madera o metálicos, diseñados para dar forma y resistir al concreto en su etapa de fundición de acuerdo a las dimensiones y requerimientos exigidos por el diseño estructural y arquitectónico.

Agregado mixto: conjunto del agregado grueso del tipo grava y de agregado fino del tipo arena los cuales se representan como un solo componente extraído de canteras ubicadas a la orilla del río.

Concreto reforzado (reinforced concrete): hormigón con un armazón de acero en su interior diseñado para coger las tensiones.

Concreto simple (non-reinforced concrete): sin refuerzo de acero.

Ladrillo: masa, en forma de paralelepípedo rectangular, de arcilla cocida para construir muros.

Losa (slab): capa moldeada de concreto simple o armado, plana y horizontal o casi horizontal, generalmente de espesor uniforme aunque algunas veces de espesor variable, ya sea apoyada sobre el terreno o soportada por vigas, columnas, muros u otros elementos.

Mampostería (rubble masonry): muros a base de ladrillos de forma y tamaño regulares colocadas con mortero.

Mortero: es una mezcla de cemento, arena y agua con proporciones técnicamente controladas.

Refuerzo: barras de acero o malla electro soldada que trabajan en conjunto con el concreto.

Residente de obra: persona con conocimientos técnicos y administrativos encargada de vigilar, controlar, las actividades desarrolladas durante la obra.

Sobrecimiento: elemento estructural adicional sobre la altura inicial del cimiento el cual trabajara con la misma función que el cimiento original.

Solado: concreto pobre o de limpieza de baja resistencia que permite aislar la estructura de concreto con respecto al suelo.

Tensión: fuerza que tiende a separar las partículas que componen un elemento estirándolo.

Vigas: elemento estructural largo y posicionado de forma horizontal o inclinada.

Vigueta (joist): viga pequeña, generalmente secundaria.

INTRODUCCION

Hoy en día, no solo se reclama la construcción de estructuras con las cuales se satisfaga las necesidades poblacionales y abra paso al desarrollo, sino que también requiere que estas obras sean lo suficientemente seguras, funcionales, cómodas y económicas. Es por ello que la ingeniería civil contempla un gran número de opciones que proponen diferentes soluciones a las necesidades que presentan en el campo deportivo.

En consecuencia, cada vez que se inicia un proyecto, se debe conformar un equipo de profesionales, para poder llevar a cabo una obra de la manera más económica, segura y eficiente. Ya en la ejecución de las labores de construcción es necesaria la presencia de una persona con conocimientos de ingeniería civil quien asegure el normal avance de la misma, enfocándose en el cumplimiento estricto de diseños y especificaciones de obra expresados en los planos arquitectónicos, estructurales y de las diferentes instalaciones, y contribuya con los conocimientos formados en la universidad para resolver con eficiencia y eficacia posibles inconvenientes que se presenten en obra.

En este trabajo se relacionaron las actividades ejecutadas durante el período de duración de la pasantía, en la cual se desempeñó el cargo de Auxiliar de Interventoría en la construcción del Coliseo Cubierto Panamá Herrera en el Municipio de San Andrés de Tumaco, en concordancia con los objetivos propuestos inicialmente en el documento de anteproyecto dirigido al Comité Curricular del Departamento de Ingeniería Civil, que pretende una participación integral del egresado en ejecución de proyectos de construcción que proporcionen no solo una práctica adecuada y acorde a lo aprendido en la academia si no también una fuente para consolidar la formación profesional de forma tal que se establezca la confianza suficiente para resolver con habilidad los problemas que se presenten en el ejercicio de la vida profesional.

**OBJETO: CONSTRUCCION COLISEO CUBIERTO BARRIO PANAMA HERRERA
MUNICIPIO DE TUMACO DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

CONTRATO:	No. 018 DE 2015
CONTRATANTE:	FUNDACION DE MUJERES DINAMIZADORAS DE PAZ (FUMDEPAZ)
ADJUDICACION:	
SUPERVISOR:	ING. ANDRES RODRIGUEZ (FUMDEPAZ)
SUPERVISOR:	ARQ. JIMMY CORREA (MUNICIPIO DE TUMACO)

INTERVENTORIA:	JONATHAN CARDENIO ENRIQUEZ V.
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL PANAMA
NIT:	900845247-3
PLAZO:	SIETE (07) MESES
FECHA DE INICIO:	TREINTA (30) DE AGOSTO DE 2016
VALOR DEL CONTRATO:	\$ 2.888.733.308.00
PASANTE INSTITUCIONAL:	EDUARD HERNANDO MURILLO S.
FECHA DE INICIO PASANTIA:	TREINTA (30) DE AGOSTO DE 2016
FECHA DE TERMINACION:	30 DE ABRIL DE 2017

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO DE PASANTÍA

Con la aprobación del Comité Curricular y de Investigación del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño se viabilizó la realización del trabajo de grado en la modalidad de pasantía institucional titulado “AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DEL COLISEO CUBIERTO PANAMA HERRERA EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRES DE TUMACO”, trabajo a cargo del autor de este informe, EDUARD HERNANDO MURILLO SALAZAR, con la asesoría del ingeniero Vicente Parra Santacruz, y la co-asesoría del Ingeniero Alex Ramos Yépez, Director de interventoría.

El objetivo de la pasantía se centró en la contribución al desarrollo de la infraestructura urbana del municipio de San Andrés de Tumaco, el cual se materializó con el cumplimiento de los objetivos específicos consistentes en la construcción del coliseo cubierto panamá herrera, según el siguiente listado:

- Preliminares
- Cimentaciones
- Estructura en concreto reforzado
- Gradería en concreto reforzado
- Mampostería
- Instalaciones sanitarias
- Instalaciones hidráulicas
- Instalaciones eléctricas
- Carpintería metálica
- Base y pisos
- Pañete y acabados
- Pintura
- Suministros
- Aseo y limpieza

Lo anterior requirió la ejecución de varias actividades, entre las que se mencionan las más notorias o significativas:

- Se efectuó una revisión de los planos que permitió conocer las características arquitectónicas y estructurales que contemplaron el proyecto, realizando de manera oportuna los ajustes que fueron necesarios.
- Se realizó los ajustes que fueron necesarios a la programación de obra, donde se tuvo en cuenta la disponibilidad de materiales, equipo, recursos humanos y financieros, entre otras variables.
- Se supervisó la calidad de los materiales empleados para la construcción de estructuras de concreto armado según el reglamento correspondiente.
- Se calculó las cantidades de recursos que requerían las obras, materiales de construcción, equipos y herramientas y se los solicitó oportunamente.
- Se revisó cronogramas de avance de obra y flujo de caja mensuales, para determinar las cantidades de obra ejecutadas y su costo.
- Se verificó que durante el desarrollo de las obras, se cumplieran las especificaciones exigidas por los diseñadores y las contenidas en los planos, de acuerdo a lo establecido en las normas NSR- 2010.
- Se realizó actas de avance de obra y con ellas se efectuaron los pagos a obreros y presentaron las actas parciales ante los entes contratantes.
- Se controló el cumplimiento del cronograma de trabajo con base en las actas de avance.
- Se contribuyó para la realización y archivo adecuado de pre actas, actas de modificación, de entrega parcial y final de obras, con sus respectivas memorias de cálculo, así como las que certificaron el estado de ejecución del trabajo de grado.
- Se obtuvo un archivo fotográfico que permitió registrar la secuencia del desarrollo de las obras.
- Se diligenció la bitácora de obra, en la cual se anotó con detalle las diferentes actividades y observaciones que se realizaron.

OBJETO: CONSTRUCCION COLISEO CUBIERTO BARRIO PANAMA HERRERA
MUNICIPIO DE TUMACO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

CONTRATO:	No. 018 DE 2015
CONTRATANTE:	FUNDACION DE MUJERES DINAMIZADORAS DE PAZ (FUMDEPAZ)
ADJUDICACION:	
SUPERVISOR:	ING. ANDRES RODRIGUEZ (FUMDEPAZ)
SUPERVISOR:	ARQ. JIMMY CORREA (MUNICIPIO DE TUMACO)
INTERVENTORIA:	JONATHAN CARDENIO ENRIQUEZ V.
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL PANAMA
NIT:	900845247-3
PLAZO:	SIETE (07) MESES
FECHA DE INICIO:	TREINTA (30) DE AGOSTO DE 2016
VALOR DEL CONTRATO:	\$ 2.888.733.308.00
ANTICIPO:	\$ 866.619.992.40
ACTA PARCIAL No. 1	\$ 118.826.417.00
ACTA PARCIAL No. 2	\$ 835.933.686.00
ACTA PARCIAL No. 3	\$ 388.396.354.00
ACTA PARCIAL No. 4	\$ 466.156.539.00
ACTA FINAL:	\$ 192.800.320.00

No hubo adicionales al contrato en cuanto a recursos, pero si, a tiempo, en vista de no poder cumplir con el cronograma de actividades, se solicitó plazo por un mes adicional a lo contratado.

Los recursos de este contrato fueron adquiridos por Coldeportes Nacional que tenía proyectado un encuentro a nivel nacional en la ciudad de Tumaco para lo cual fue necesario la adecuación de los escenarios deportivos.

Los diseños fueron realizados por los siguientes Ingenieros y Arquitectos:

- Diseños Arquitectónicos, Arq. Andrés Felipe García Jiménez.
- Diseños Estructurales, Ing. Juan Jacobo Pinilla.
- Diseños Eléctricos, Ing. Mirian Ruth Cortes Casanova.
- Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, Ing. Edgar Orlando Patiño.

De otro lado, todo el personal se afilió al sistema de seguridad social (salud, pensión y riesgos profesionales).

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO DE OBRAS

El día 30 de Agosto de 2016 se dio inicio a las actividades correspondientes al proyecto de obras objeto de esta pasantía, las cuales culminaron el día 30 de Abril de 2017; tiempo durante el cual se procedió a la realización de la implementación de las recomendaciones hechas en el estudio de suelos, del tipo de tratamiento para el mismo y tipo de cimentación necesaria para la estructura a construir, se realizó demolición de estructura existente, tratamiento del suelo, excavaciones, hincado de pilotes, armado de hierro para zapatas, vigas de cimentación, columnas, vigas en diferentes niveles, losas, graderías y fundición de los mismos, mampostería, pañete de muros, instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, enchapes de muros y pisos, estucado de muros y pintura, cielo rasos, carpintería metálica, estructura metálica y cubierta, pintura de cancha deportiva.

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto de obra estuvo plasmado en un conjunto de veintitrés planos estructurales, trece planos arquitectónicos, nueve planos Eléctricos y nueve planos hidrosanitarios, en los cuales se detalló todos los elementos que hacían parte de esta construcción.

Esta obra “Coliseo Cubierto Panamá Herrera”, tenía un área interna de 1344 m², en los cuales contiene una cancha polideportiva (microfútbol, básquet, voleibol), tres accesos uno por cada vía vehicular, zona administrativa, de enfermería, zona de calentamiento para los equipos de jugadores, tres camerinos, uno para cada equipo y uno para jueces, zona de control de dopaje, una cafetería, una cocina, dos bodegas, baños públicos, catorce graderías con una zona de VIP con setenta sillas, una cabina de transmisión para periodistas, iluminación interna y externa de la construcción, un sistema de bombeo de agua potable y conexión eléctrica independiente con transformador y planta eléctrica automática.

1. DESARROLLO DE LA OBRA

Durante la ejecución del trabajo de grado, se hizo un seguimiento permanente con el propósito de brindar apoyo técnico en las diferentes actividades que se llevaron a cabo, con el propósito de aportar de manera objetiva los conocimientos adquiridos durante la formación académica que sean de su aplicación, así como de afianzar y complementar aquellos que requieren el ejercicio práctico y que le permitieran al estudiante obtener un enfoque real del desempeño laboral.

A continuación se expone una descripción de las actividades para la construcción del proyecto de obras, a partir de las cuales se derivaron los aportes y conocimientos obtenidos durante la pasantía, (Ver figura 1)

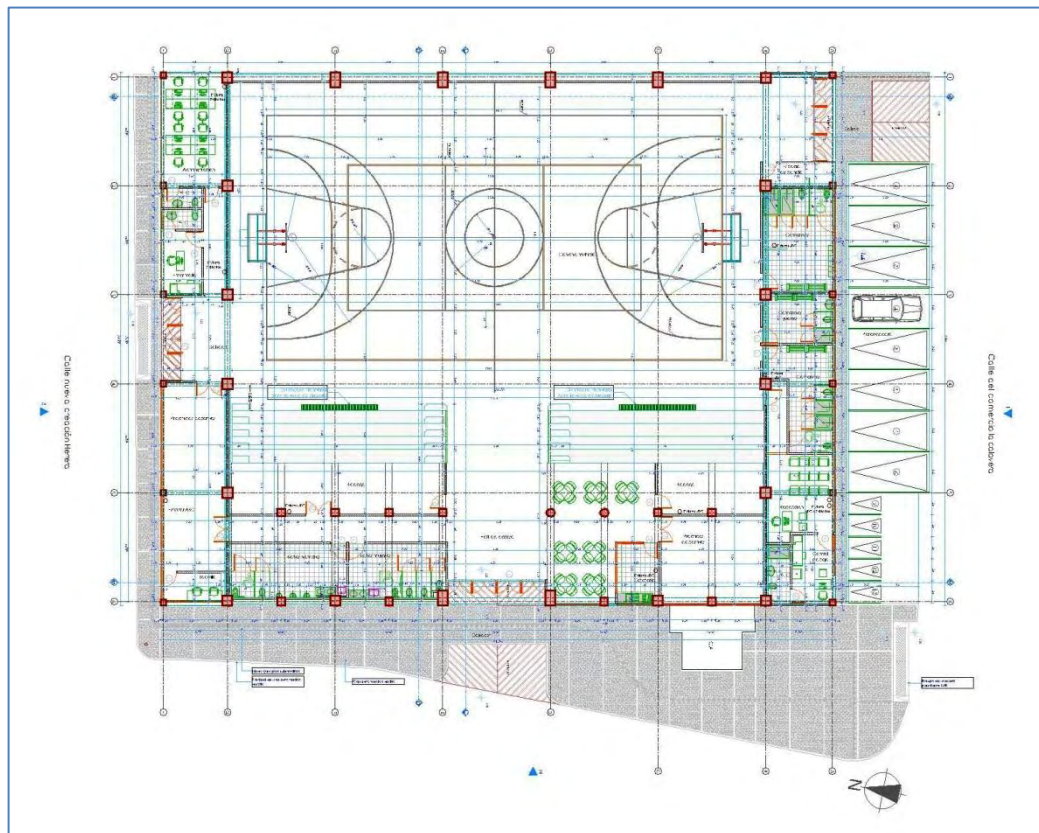


Figura 1. Plano general de obra

1.1. PRELIMINARES

1.1.1. Demolición de estructura existente. Esta estructura era una obra construida hace más de 40 años por una entidad conocida como Plan de Padrinos, donada a la comunidad tumaqueña, constaba de cubierta y estructura metálica, vigas de amarre a un nivel de 8 metros y columnas desde el nivel N+000 m hasta nivel N+7,55 m, baños, graderías.

Se inició la demolición con el desmonte de la cubierta y se continuó con la desinstalación de la estructura metálica, todo esto se realizó manualmente, se desatornillaron las láminas de cubierta y se las bajó con soga hasta el nivel de piso, al igual que la cercha metálica, quedando expuestos los pórticos conformados por columnas y vigas (Ver foto 1-2).



Foto 1: Coliseo Panamá Herrera Tumaco



Foto 2: Desmonte de cubierta coliseo Panamá

Después que se amarraron los pórticos con cadenas y poleas diferenciales, se procedió a debilitar los nudos y cortar acero de refuerzo para hacer caer de manera controlada estos elementos al suelo, y continuar con su demolición con hiltick o taladro demoledor. Se continuó con la demolición de gradería existente con sus soportes en muros de ladrillo, para ello se contrató una retroexcavadora y para la demolición de placa existente al igual que la cimentación y desalojo de escombros a sitios elegidos por la Alcaldía Municipal de San Andrés de Tumaco (Ver foto 3-4).



Foto 3: Demolición de pórticos



Foto 4: Obras de demolición de gradería.

1.1.2. Mejoramiento de terreno. El análisis geotécnico se realizó sobre el área a intervenir que era aproximadamente 1300 m², para la construcción del Coliseo Cubierto Panamá Herrera en el municipio de San Andrés de Tumaco.

Los trabajos de campo y ensayo de laboratorio se elaboraron de acuerdo con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 10, título H 3.2.5.

Teniendo en cuenta que el proyecto se encontraba en una zona de amenaza sísmica alta y con depósitos de arena, donde se implementaría el Coliseo eran arenas limosas finas, se podría presentar el fenómeno de licuación no solamente por el cambio de mareas sino también por la ocurrencia de movimientos sísmicos, se recomendó del nivel N+0,00 m bajar hasta el nivel N-0,45 m en toda su área y realizar un mejoramiento con geotextil y material granular base compactándola con un vibro compactador hasta alcanzar el nivel N+0,00m, esto se realizó en dos capas una de 25 cm y la otra de 20 cm hasta alcanzar la rasante del terreno (Ver foto 5-6).



Foto 5: instalación de geotextil para mejoramiento de terreno



Foto 6: Compactación de material granular base sobre terreno.

1.1.3. Localización. El coliseo de Panamá se encontraba en la parte central del municipio de San Andrés de Tumaco, entre el barrio Panamá y la calle Herrera, este terreno era inicialmente de la organización internacional Plan de Padrinos que viendo la necesidad de crear zonas de esparcimiento lo donó al Municipio y aportó con la construcción del coliseo antiguo de Panamá (Ver foto 7).

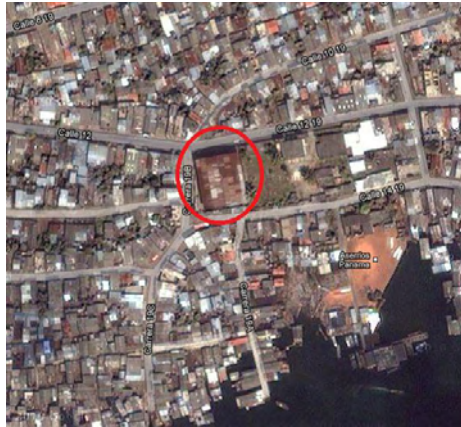


Foto 7: Localización de la obra.

1.1.4 Excavaciones. Seguido a la localización de los ejes principales de la construcción del coliseo Panamá Herrera, se dio inicio a una de las actividades con mayor control que se realizó dentro de la obra, porque se sacó y removió el material hasta conseguir el alineamiento y niveles presentados en los planos.

En el área de construcción se encontró un terreno mejorado con material granular y a partir de cierto nivel se encontró el nivel freático y terreno arenoso.

El tipo de excavaciones realizadas fueron las siguientes:

- **Excavaciones para cimientos:** zapatas, Vigas de cimentación.
- **Excavaciones hidrosanitarias:** instalación tuberías sanitarias, tanque enterrado, tubería para el colector final.

La estructura soporta cargas a través de pórticos arriostrados y por los de enlace, las cargas de la estructura metálica y cubierta con tejas termo acústica, de igual manera las cargas de los muros son transmitidas al suelo mediante vigas de carga, columnas, por sus zapatas centrales y excéntricas y a su vez por los pilotes los cuales se encuentran amarrados por vigas de enlace para rigidizar la estructura y evitar asentamientos diferenciales de las fundaciones.

El tipo de cimentación utilizado fue la cimentación profunda tipo pilote que transmite la carga hasta un estrato resistente del suelo (Ver foto 8-11).

La resistencia de los concretos según estudios previos fueron los siguientes:

- Para pilotes 5000 psi.
- Para zapatas 5000 psi.
- Vigas de cimentación 4000 psi.
- Columnas 4000 psi.
- Gradería 4000 psi.



Foto 8: Inicio excavación para cimentación zapatas aisladas.



Foto 9: Excavación de cimentación zapatas.



Foto 10: Excavación para instalación de tubería sanitaria.



Foto 11: Excavación para fabricación pozo agua potable.

1.1.5. Relleno y compactación con material del sitio. Se realizó el relleno con material de sitio en excavaciones hechas para vigas de cimentación, zapatas y pozos para almacenamiento de aguas potable e instalaciones sanitarias hasta el nivel requerido en planos. (Ver foto 12-13)



Foto 12: Relleno con material de sitio en cimentación.



Foto 13: Relleno con material de sitio en cimentación.

1.2. CIMENTACIONES

1.2.1. Suministro e hincado de pilotes en concreto de 5000 psi, sección de 25x25, l = 3 m. Antes del procedimiento para el hincado de pilotes, se revisó las dimensiones de cada uno de estos para cumplir con las mínimas indicadas en los planos y fue necesario rechazar aquellos que no cumplen con las medidas requeridas. Una vez retirada el agua de las excavaciones, se procedió a marcar con estacas o secciones de madera, los lugares donde deben hincarse los pilotes que permitiera una distribución homogénea de las cargas a cada uno de ellos.

El proceso inició con la adecuación de la zona donde se fundirían los pilotes, se continuó con el encofrado de los pilotes de la sección requerida 25x25 cm, se realizó el corte y figurado de hierro plasmado en los planos, se ubicó el hierro en el encofrado y se fundió con la mezcla recomendada por los diseñadores.

El equipo para el hincado de pilotes fue de tipo sonda, que consistió en tener un depósito de agua que suministre agua suficiente al cual se le conectó una manguera de 4" que iba directo a una motobomba, la cual enviaría el agua con más presión, a través de una manguera y un tubo de 2" que al final se cierra para causar un efecto punzante que fue el que permitió el paso del agua en chorro punzante realizando la perforación para el hincado de pilotes de sección cuadrada, una vez demarcada la localización del pilote se inició el hincado, levantando el elemento "pilote" con la retro o de manera artesanal se hizo un trípode con guadua y una polea diferencial que permitió la manipulación del elemento y garantizó la verticalidad del mismo. Estos pilotes tenían resistencia de 5000 psi que se comprobó en el sitio aplicándoles peso y se verificó con un manómetro la deformación. El rendimiento de esta actividad fue alto, con resultados hasta de 100 pilotes diarios, siempre que las excavaciones estuvieran debidamente drenadas, para permitir la correcta demarcación para la ubicación e hincado de los pilotes (ver foto 14-17).

Fue muy importante el seguimiento minucioso de esta actividad donde se verificaban las secciones y longitudes correspondientes a los exigidos por los diseñadores en los planos.

Se recomendó por los diseñadores de pilotes, realizar una prueba de carga a éstos, debido al método que se utilizó para su hincado, que es el método del sondeo antes descrito, para verificar el diseño de carga, se realizó la prueba a tres pilotes, de longitud $L = 4$ m y dejando expuesto 20 cm que son los que empotrarían en la zapata de cimentación. Esta carga se aplicó mediante la utilización de un gato hidráulico de un rango de capacidad entre 30 y 50 ton, se aplicó la carga en cuatro incrementos de 4 ton en tiempos no mayores de 15 min, si el pilote antes de ser sometido a la carga de ensayo superaba los 2.54 cm, se daba por terminado la prueba, y la deformación del pilote se medía mediante el uso de deformímetro.

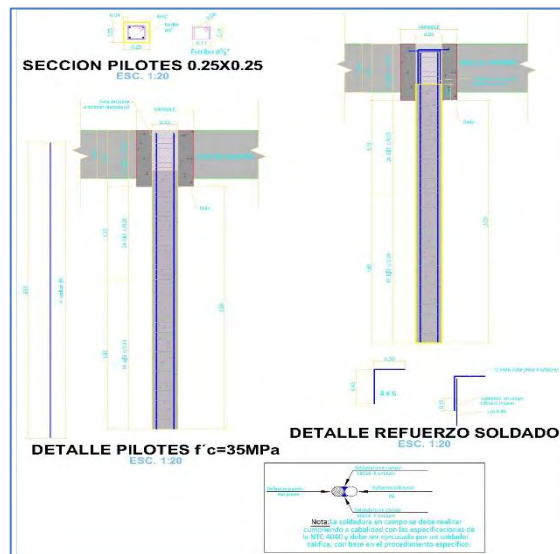


Figura 2. Detalle de pilotes



Foto 14: Fundición de concreto para pilotes.



Foto 15: Hincado de pilotes.



Foto 16: Hincado pilotes.

Foto 17: Hincado de pilotes.

1.2.2. Concreto simple para solados, $e= 0,10$ m. El concreto de limpieza se empleó en todas las cimentaciones tanto en zapatas como vigas de cimentación; para su producción se empleó una dosificación 1:4 correspondiente a una resistencia de 2000 psi.

Antes del vaciado del concreto de limpieza en las cimentaciones tanto para zapatas como para vigas de cimentación, se procedió a extraer el agua de las excavaciones por medio de una motobomba y luego se verificó que hubiera una altura libre de pilotes según lo indicado en los planos de 20 cm, que permitiría el contacto de éstos con las estructuras de cimentación para la correcta transmisión de los esfuerzos al suelo (Ver foto 18-19).

Se garantizó por parte de la interventoría se cumpliera con la profundidad de excavación, cuantía y separación de hierro, al igual que la dosificación de mezcla para cada uno de los elementos estructurales.



Foto 18: Fundición de concreto de limpieza vigas y zapatas



Foto 19: Concreto simple.

1.2.3. Zapatas en concreto reforzado 5000 psi. Todas las zapatas aisladas construidas tenían forma de dado, con diferentes secciones y con refuerzos distribuidos según planos aprobados, empleándose como estructura de cimentación para la construcción del coliseo cubierto.

La sección de las Zapatas fueron las siguientes:

- D1 sección 0,55 m x 0,55 m forma cuadrada son 12 unidades
- D2 sección 1,30 m x 1,30 m forma cuadrada son 10 unidades
- D3 sección 1,30 m x 0,55 m forma rectangular son 12 unidades
- D4 forma octagonal son 4 unidades
- D5 sección 1,30 m x 1,30 m forma triangular son 16 unidades
- D6 sección 1,60 m x 1,60 m forma cuadrada son 2 unidades

Cuadro 1. Sección de las zapatas

ELEMENTO	SECCION	REFUERZO LONGITUDINAL	REFUERZO LATERAL	REFUERZO TRANSVERSAL
D1	0,55X0,55	#5 @ 0,15 m	#4 @ 0,15 m	#5 @0,15 m
D2	1,30X1,30	#5 @ 0,15 m	#6 @ 0,20 m	#5 @0,15 m
D3	1,30X0,55	#5 @ 0,15 m	#4 @ 0,20 m	#5 @0,15 m
D4	1,30X1,30	#6 @ 0,10 m	#4 @ 0,15 m	#5 @0,10 m
D5	1,30X1,30	#5 @ 0,10 m	#4 @ 0,15 m	#5 @0,10 m
D6	1,60X1,60	#6 @ 0,15 m	#4 @ 0,15 m	#5 @0,15 m

Antes de comenzar con el armado y fundición de zapatas, se procedió a la fundición del concreto de limpieza de espesor 10 cm y resistencia de 2000 psi, al igual que el armado de vigas de cimentación que quedaron embebidas o empotradas en las mismas.

Para el vaciado del concreto de las zapatas, se procedió a instalar los castillos debidamente alineados y aplomados; garantizando la separación entre la parrilla de refuerzo y los pilotes. (Ver figura 3) (Ver foto 20-23)

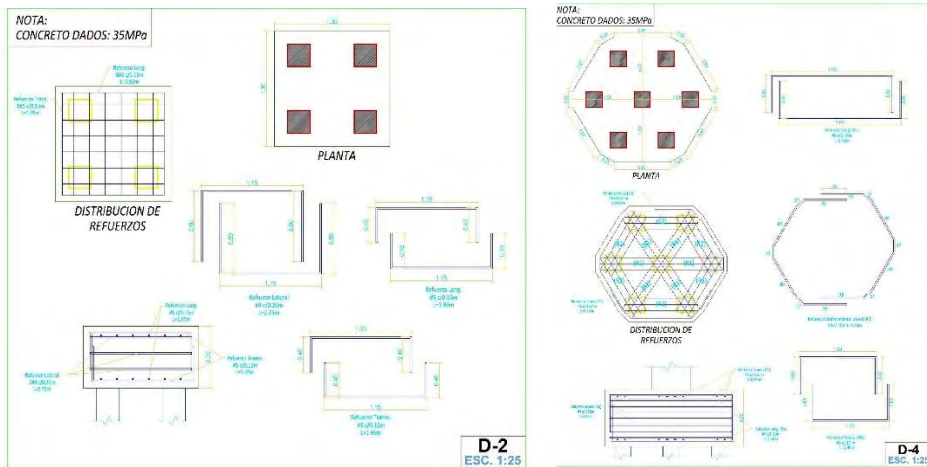


Figura 3. Detalle de zapatas



Foto 20: Armado hierro para zapatas aisladas.



Foto 21: Armado hierro zapatas.



Foto 22: Fundición de concreto para zapatas



Foto 23: Concreto zapatas y vigas de cimentación.

1.2.4. Vigas de cimentacion 45m x 60m. Este tipo de estructura de cimentación se puede llamar monolítica, porque se funden conjuntamente con las zapatas; dichas vigas de cimentacion van embebidas o empotradas en las zapatas al igual que las columnas.

Todas las vigas tienen como refuerzo principal varillas No 5, en sentido longitudinal al igual que en segunda fila y en algunos nudos, para contrarrestar los efectos de cortante, se utilizaron varillas 3/8" con separación dada en planos estructurales.

Una vez hecha la excavación para vigas de cimentación, se procedió a la fundición del concreto de limpieza, también conocido como solado, se continuó con el armado de hierro para vigas de cimentacion, al igual que el armado, alineamiento y aplomado del castillo para columnas. Se continuó con el armado de formaleta, garantizando la sección de viga y alineamientos exigidos en planos, una vez realizado este proceso, se continuó con la fundicion de concreto de 4000 psi, después de desencofradas, se procedió a realizar el curado del concreto los siete primeros días y realizar los rellenos respectivos con material de sitio. (Ver figura 4)

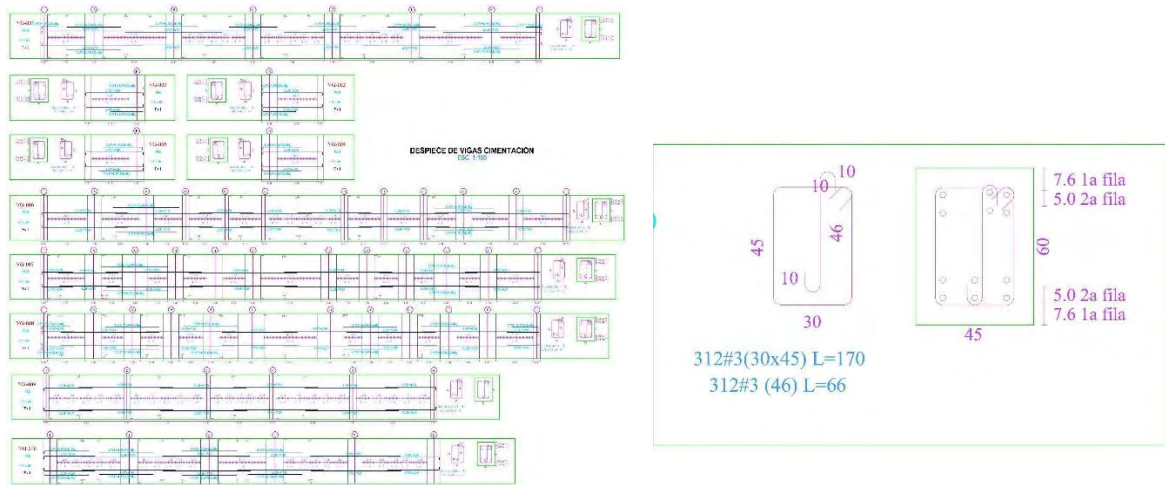


Figura 4. Detalle de vigas de cimentación.



Foto 24: Armado de Hierro de vigas de cimentación.



Foto 25: Concreto vigas de cimentación.

1.3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO

1.3.1. Columnas en concreto reforzado de 4000 psi. Las columnas son elementos estructurales cuya finalidad es recibir las cargas y transmitir las a las zapatas. Según los diseños, se cuenta con varias secciones de columnas de 60 cm x 90 cm, 60 cm x 60 cm, 65 cm x 65 cm y 35 cm x 35 cm, con acero longitudinal en varillas corrugadas N° 5 y acero transversal en varillas corrugadas N° 3, una vez encofradas las columnas, se revisaron factores como verticalidad y sección, se procedió con su fundición en concreto de relación 1:2:2, al cual se le incluyó el aditivo fluidificante, para garantizar que el concreto llegara hasta la parte más baja del encofrado, ya que estas columnas eran de 5,60 m de altura, en los ejes A-F, se fundió inicialmente las columnas hasta una altura de 3,25 m ya que después de esta altura, iba una losa aligerada con sus respectivas vigas de amarre. Después de este proceso, se continuó con la fundición de las columnas hasta una altura de 5,60 m y sección igual, una vez fundidos estos elementos se realizó el curado del concreto durante siete días.

Para la fundición de las columnas en su nivel más elevado fue necesario utilizar tensores que garantizaban la verticalidad del elemento y un apuntalamiento óptimo para la estructura (Ver figura 5) (Ver foto 26-27).

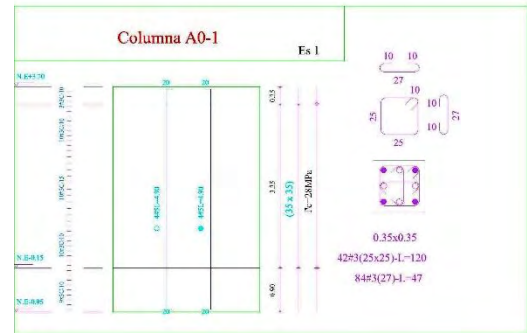


Figura 5. Detalle estructural de columnas.



Foto 26: Armado hierro columnas hasta el nivel N+5,15 m



Foto 27: Encofrado apuntalamiento y fundición de columnas.

Se presentó un inconveniente en un sector de la construcción, donde las redes de alta tensión pasaban muy cerca de la proyección de algunos elementos estructurales de la obra, que no permitían el normal desarrollo de las actividades correspondientes al armado del hierro y fundición de columnas y vigas aéreas en los niveles N+5.60m, N+9.55 m. (Ver foto 28-29)



Foto 28: Armado hierro columnas hasta el nivel N+9,55 m



Foto 29: Columnas fundidas y curado del concreto.

Se programaron apagones con la empresa CEDENAR, encargada de ofrecer el servicio de energía eléctrica en el municipio de San Andrés de Tumaco, debido a la cercanía de redes de alta y baja tensión.

1.3.2. Vigas aéreas en concreto de 4000 psi niveles N+5.60m, N+9.55m. Se realizó el formateado y armado de acero de refuerzo de estos elementos con las especificaciones y diseños estructurales exigidos, para armar las vigas del nivel N+9,55m se tuvo que armar andamios con guaduas para poder maniobrar el encofrado y el hierro de las vigas. Para la fundición, se utilizó concreto de relación 1:2:2, el cual se consolidó con vibrador mecánico. En este elemento también se utilizó aditivo reductor del tiempo de fraguado, con el propósito de alcanzar en el menor tiempo posible la resistencia máxima del concreto, para empezar con el armado de la estructura de cubierta, los procesos de desencofrado y curado se efectuaron de la misma forma que en las fundiciones ya descritas (Ver foto 30-31).



Foto 30: Apuntalamiento para viga de coronamiento nivel N+9,55 m.



Foto 31: Encofrado viga de amarre nivel N+9,55 m.

Se hizo un seguimiento a la construcción de las vigas aéreas, desde el proceso de encofrado, verificando que los soportes inferiores de cada viga estuvieran bien apoyados en los puntales y éstos a su vez no se asentaran directamente en el piso, sino en tablas o tabloneros que permitieran darle estabilidad al encofrado, antes, durante y después de la fundición de la estructura aérea.

A medida que se verificaron las dimensiones, estabilidad y nivelación de los encofrados, se procedió a la colocación de las armaduras de refuerzo, de las cuales, las correspondientes a vigas transversales se armaron previamente y las vigas longitudinales se armaron sobre los encofrados, en esta parte del proceso constructivo se revisaron todos los aspectos del refuerzo aplicables, como cuantía, longitudes de traslapes, zonas de confinamiento y separación de flejes, según lo establecido en la NSR-2010 para estos fines.



Foto 32: Panorámica viga de amarre nivel N+9,55 m.

1.3.3. Losa maciza de entrepiso en concreto reforzado de 3000 psi, e=12 cm Nivel N+7,70 m. Se formaleteó viga aérea en el nivel N+7,15m con sección 30x45 y vigas de volado, la losa maciza de 0,12 m de espesor se diseñó para la construcción de cabinas de transmisión.

El refuerzo de la placa de piso, consiste en varillas No 4 cada 20 cm en los dos sentidos y para su fundición se garantizó el debido recubrimiento mediante unas panelas de concreto fabricadas con anticipación.

El encofrado de esta losa fue muy dispendioso, ya que se utilizó guaduas superiores a los 7,70 m de longitud. Para garantizar la rigidez del apuntalamiento se tuvo que arriostrar los tacos o puntales (Ver figura 6) (Ver foto 51-56).



Figura 6. Detalle estructural losa maciza N+7,70m.



Foto 33: Apuntalamiento de vigas y losa nivel N+7,70 m.



Foto 34: Panorámica viga de amarre nivel N+7,70 m



Foto 35: Armado hierro vigas y losa maciza N+7,70 m.



Foto 36: Fundición losa maciza nivel N+7,70 m.

1.3.4. Losa aligerada de entrepiso en concreto reforzado de 4000 psi, e=5 cm Nivel N+3,70 m. Las labores de construcción de la losa de entrepiso se iniciaron con la colocación de tableros de madera soportados sobre vigas apuntaladas con parales de guaduas que se instalaron al mismo nivel especificado en los planos estructurales.

Con los tableros de formaleta instalados, se demarcaron los ejes de los elementos que componen el entrepiso y se armó el refuerzo de las vigas y nervios, de los cuales se compone la losa de acuerdo con lo establecido en los planos estructurales, para lo cual se utilizó acero N° 5 para el refuerzo principal y acero N° 3 para estribos de vigas y para los estribos de nervaduras.

Una vez armado el acero de refuerzo, se procedió con la instalación de ductos para albergue de conductor eléctrico, de acuerdo a lo dispuesto en los planos de diseño eléctrico, el ducto utilizado fue Conduit de 1/2" y de 3/4", junto con 34 salidas para lámparas en el cielo de la losa, además de la anterior actividad se efectuó la instalación de casetones de madera para aligeramiento de losa, los cuales se fabricaron según lo establecido en planos estructurales, para evitar colocar los casetones en un lugar equivocado dentro de la losa se los enumeró y se hizo un ensayo previo para evitar confusiones en la fundición.

Habiéndose instalado todos los componentes de la losa, se procedió con la fundición del entrepiso, que se compone de vigas de 25 centímetros de base y 35 centímetros de altura, y nervios de 15 centímetros de base y 30 centímetros de altura, con una torta o losa superior de 5 centímetros de espesor. Para esta fundición se utilizó concreto de relación 1:2:2 para una resistencia de 4000 psi, al cual se le agregó un aditivo reductor de fraguado o acelerante, con el fin de ajustar la programación de la obra al corto plazo establecido para entrega del proyecto.

Para la consolidación o asentamiento de la mezcla dentro las formaletas, se utilizó vibrador eléctrico. Durante los siete días siguientes a la fundición se curó la estructura tres veces al día para obtener una buena hidratación del cemento, al octavo día de fundida la losa, se inició el retiro gradual de la formaleta el cual duró cinco días procurando una cómoda descarga de la estructura (Ver figura 7) (Ver foto 37-38).

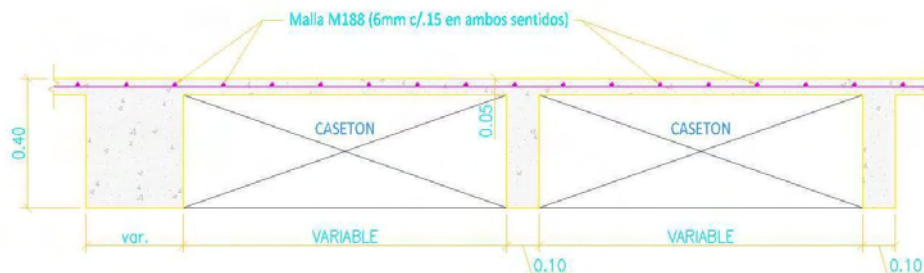


Figura 7. Detalle estructural losa aligerada N+3,70m.



Foto 37: Fundición concreto losa aligerada



Foto 38: Losa aligerada nivel N+3,70 m

1.3.5. Gradería en concreto reforzado de 4000 psi, $e = 0,14$ m. Una vez fundidas las columnas en los ejes longitudinales 4,5 y 6 y en los ejes transversales A, B, B', C, C', D, D', E, E', F; se procedió al encofrado de vigas inclinadas en dichos ejes, replanteando la gradería en los extremos de cada eje, se encofró con tableros de madera machimbre, que es una madera dura que garantiza su reutilización y buenos acabados en el concreto, se apuntaló con guaduas. Una vez realizado esto, se procedió al armado del hierro para vigas inclinadas con hierro N°7 y N°6 para refuerzo principal y segundas filas, hierro N°3 para refuerzo de retracción y fraguado, según indicaciones en planos, este hierro se solicitó en fabrica, al igual que su figuración, la cual se revisó que cumpliera con lo exigido por el calculista. Realizada esta actividad, se continuó con el encofrado lateral y proyección y anclaje del hierro de la huella y contra huella de la gradería.

Por parte de interventoría, se ordenó la fundición de las vigas inclinadas, para aumentar el apoyo de la estructura de gradería, que posee un volumen de concreto considerable. Fundidas esta vigas inclinadas de sección 35x55 cm, se garantizó el fraguado con abundante agua, para lo cual se contó con pozos profundos cuya extracción se realizó con electrobombas.

Se continuó con el armado de encofrado de las huellas de 80 cm de longitud y contra huellas para gradería de alto 40 cm. El espesor de esta gradería fue de 10 cm y 14 huellas en total que alcanzaron una altura de 5,60 m, este proceso de encofrado se realizó desde el nivel N+0.00m hasta el nivel N+5,60 m. Una vez realizado esto, se continuó con el armado de hierro longitudinal y transversal con hierro N°5. Se revisó separación y traslapes correspondientes a planos estructurales, se encofraron las contra huellas y se dio inicio a la fundición, realizándola de dos escalones por día, dándole vibro y acabado con llana de madera y acollador para rematar los filos de la gradería, se garantizó curado del concreto por los primeros siete días. (Ver figura 8) (Ver foto 39-40)

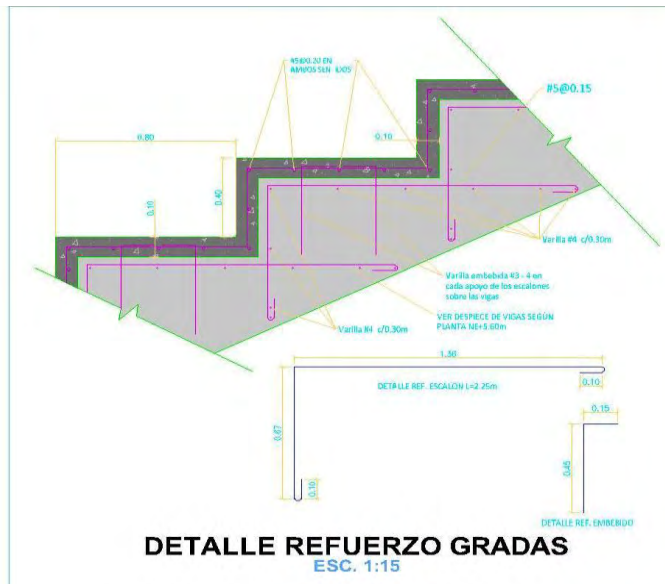


Figura 8. Detalle estructural gradería.



Foto 39: Encofrado gradería



Foto 40: Encofrado de gradería y figurado de hierro

1.4 PISO EN CONCRETO 4000 psi e=15 cm.

Esta actividad se realizó al final, porque era el piso para la cancha multiusos deportivo la cual debería tener un buen acabado para su posterior pintura. Este proceso se realizó una vez conformado el terreno.

En una actividad anterior se había realizado el mejoramiento de terreno con material granular base de espesor 45 cm, que se instaló en dos capas, la inicial de 25 cm y la segunda de 20 cm, según estudio de suelos. Se desalojó material de sitio y material de construcción, se le compactó con una rana para nivelar, se

extendió la malla electrosoldada de especificaciones dispuestas en planos, se inició el formateado de paños según indicaciones de interventoría de realizar esta fundición dilatando los paños en secciones de 3x4 m. En total fueron 33 unidades con espesor de 15 cm, dándole un acabado al concreto con una lona para garantizar una nivelación del mismo. El concreto de piso es de resistencia de 4000 psi, que se garantizó con una mezcla de 1:2:2, luego se tomaron muestras de concreto y se llevaron a laboratorio para verificar que cumplieran con lo exigido, se da curado del concreto por siete días.

Después de realizada la nivelación del terreno con respecto al nivel del sobrecimiento aprovechando el relleno del mismo, se procedió con la fundición de la placa de piso utilizando una mezcla de concreto de relación 1:2:2 de un espesor de 15 centímetros la cual se reforzó con una malla electrosoldada para retracción por fraguado, esta placa es en zona de camerinos, administración, enfermería, baños públicos, zonas de calentamiento y zonas comunes o de acceso al recinto. (Ver foto 41-42)



Foto 41: Afinado de concreto para placa de piso



Foto 42: Vista panorámica Concreto placa.

1.5. MAMPOSTERÍA EN BLOQUE DE CEMENTO

Se efectuó la construcción de muros mediante la pega del bloque de ladrillo, previo a la colocación de la mampostería, se verificó el alineamiento de columnas, para luego proyectar las paredes a construir, de acuerdo a lo establecido en los planos arquitectónicos. La mezcla de mortero para pega de bloque de ladrillo utilizada, obedeció a la relación de materiales 1:3.

Se utilizó grafil y dovelas para confinar estas paredes, en los sectores del eje 1 desde el eje A hasta el eje F, se debió construir una viga de 20x30 cm al centro, por ser estos muros muy altos altura de 5,15 m. (Ver foto 43-44)



Foto 43: Construcción de muros en mampostería.



Foto 44: Mampostería.

1.5.1. Pañete de muros en bloque de cemento. Se realizó el pañetado de muros utilizando mortero de relación 1:3, en el proceso de repello aun en estado fresco. Se realizó el afinado de muros utilizando llana metálica, ya que las especificaciones y presupuesto del proyecto no incluían estucado de muros, pero al final se hizo un balance de obra y se pudo realizar en el proyecto algunas actividades que no estaban contratadas como ésta.

Se realizó una dilatación de 1 cm para trazarle al repello las grietas o deformaciones producidas por elementos estructurales como columnas (Ver foto 45-46).



Foto 45: Pañete de muros bajo gradería.



Foto 46: Pañete muros.

1.5.2. Alfajía en concreto. Se realizó la construcción de alfajías sobre muros de antepechos, este elemento se reforzó transversalmente con varilla N° 3 y longitudinalmente con varilla N° 2. El anclaje de éste se garantizó con el hierro de las columnetas ubicadas cada 3 metros y las dovelas. La formaleta se ubicó de forma que las dimensiones del elemento a fundir quedaron en 5 centímetros de altura y 24 centímetros de base. En el proceso de fundición se utilizó concreto de

relación 1:2:3^{1/2}, este elemento incluye afinado y pintura de acabado en Koraza roja.

1.5.3. Estuco y pintura de muros vigas y columnas. En las estructuras en concreto como son vigas y columnas, no se aplicó estuco por tener una buena presentación, se hizo un tratamiento con sika mortero 101 y acronal, aplicado con brocha y luego se pulió con piedra suave. Se utilizó pintura tipo 3, color blanco y por último se retocó con pintura tipo 1 y koraza en colores amarillo ocre para la parte interna de la construcción y verde primaveral para la parte externa.

Se aplicó estuco en los muros exteriores e interiores, se lijaron y se pintó los muros internos en la zona de la cancha color nuez y una franja roja a la altura de 1.20 m.

En los muros exteriores se aplicó estuco especial para ellos y pintura Koraza de color gris nube al igual que en la zona de gradería inferior y superior.

En los muros internos de los camerinos, zona de administración, enfermería, zonas de calentamiento, cocina, bodegas, cuarto de bombeo, cuarto eléctrico, control y dopaje, se aplicó pintura tipo 1 color blanco al igual que en cielo rasos. En la cabina de transmisión, se utilizó en los muros internos pintura tipo 3 color blanco y en los muros exteriores se utilizó la pintura tipo 3 color verde. En la cancha se utilizó pintura especial para esta, en colores rojo y azul, esta pintura se aplicó de manera especial. Se limpió la superficie de toda impureza, se aplicó una base epóxica especial para concreto de color roja, se dejó secar por 24 horas y luego se demarco las canchas polideportivas de básquet, microfútbol, voleibol, se aplicó pintura de color azul y rojo (Ver foto 47-50).

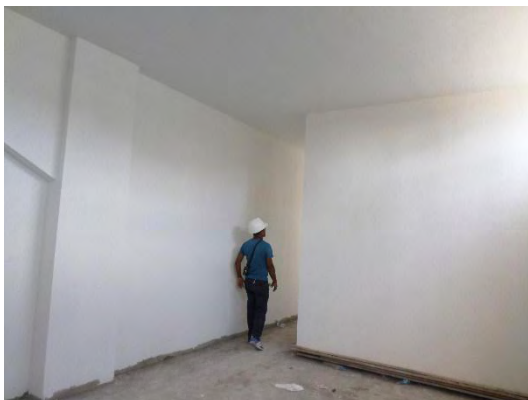


Foto 47: Estuco de muros y cielo rasos.



Foto 48: Panorámica coliseo cubierto Panamá.



Foto 49: Pintura de gradería, cancha y cabina de transmisión



Foto 50: Panorámica coliseo cubierto Panamá

1.6. PISOS

Para la realización de esta actividad, se inició con la nivelación de los pisos mediante la colocación de un repello de relación 1:3, en un espesor promedio de 4 centímetros, posteriormente se instaló el piso cerámico de 40 x 40 centímetros del modelo granilla blanco con guardaescobas del mismo material y algunas aplicaciones como cenefas que la interventoría asesoró, se realizó el emboquillado del piso con bindaboquilla (Ver foto 51-52).



Foto 51: Piso trafico 5 zona de calentamiento



Foto 52: Piso trafico 5 y en ducha antideslizante.

1.7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS, VOZ Y DATOS

Se inició con la instalación del ducto tipo Conduit de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ " en la losa de entepiso y se continuó con la apertura de muros, en los cuales se instaló también, se prosiguió con el cableado dentro el cual se realizó de acuerdo a lo especificado en los planos de diseño eléctrico.

Una vez instalados los acabados de la estructura se realizó la instalación de las salidas eléctricas, lámparas e interruptores.

Se construyó un cuarto eléctrico donde está ubicado el tablero general, las transferencias y planta eléctrica diésel (Ver foto 53-54).



Foto 53: Iluminación bajo gradería.



Foto 54: Iluminación cancha polideportiva.

Se instaló un poste en concreto, donde se realizó el montaje de un sistema eléctrico independiente. Que consta de un transformador de distribución eléctrica trifásica de 75 Kva, llevando la acometida de forma subterránea hasta el cuarto eléctrico donde se hizo la distribución a la construcción.

1.8. INSTALACIONES SANITARIAS

Estas instalaciones se realizaron de manera que quedaran ubicados los desagües de aparatos sanitarios en el sitio correspondiente según muestran los planos arquitectónicos, se garantizó la pendiente mínima de evacuación de aguas servidas al sitio de disposición final que es un pozo séptico o filtro FAFA (Ver foto 55-56).



Foto 55: Instalación sanitaria baños públicos.



Foto 56: instalación sanitaria lavamanos.

1.9. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Obedece a la instalación de la red de distribución del agua de consumo de los muebles y aparatos sanitarios que conforman el conjunto de servicio de la nueva construcción, el desarrollo de esta actividad consistió en el trazado e instalación de la red de tubería de presión para agua potable de $\frac{3}{4}$ " tomada desde la red domiciliaria hasta el tanque de almacenamiento, al igual que otra entrada a través de tubería $\frac{3}{4}$ " que suministra el fluido vital de un pozo profundo. Del depósito de agua potable salen tuberías de $\frac{3}{4}$ " ,1",1 $\frac{1}{2}$ ", que abastecen los tanques de almacenamiento de 1000 lts dispuestos en varios sectores, de ahí baja hasta las unidades sanitarias, camerinos y cocina, lo cual se complementó con el repello del piso para cubrimiento de la tubería (Ver foto 57-58).

Se construyó un cuarto de bombeo compuesto por dos electrobombas, un hidrofloc o hidroacumulador, un manómetro y tablero de mando.



Foto 57: Instalaciones hidráulicas en baños públicos.



Foto 58: Instalaciones hidráulicas en camerinos.

1.10. ENCHAPES Y APARATOS SANITARIOS

Teniendo pañetados los muros y el piso de camerinos, enfermería, administración, zonas de calentamiento y cocina, se procedió a la colocación de cerámica de pared de 20 x 35 centímetros, a una altura de 1,20 metros va la franja o cenefa en color azul, verde y ajedrezada, el proceso de instalación se dividió en la pega de las placas cerámicas y el emboquillado de las mismas en los muros tal como se ilustra a continuación (Ver foto 59-60).



Foto 59: Enchape y orinales baño público para hombres.



Foto 60: Sanitario discapacitados.

Instalado el enchape de pared, se procedió con la instalación del piso cerámico, esta labor tuvo el mismo procedimiento que la anterior y adicionalmente se realizó el montaje de los muebles sanitarios con la correspondiente instalación y emboquillado de los mismos, lo anterior dado que era necesario la colocación de los elementos para finalizar las intervenciones al piso (Ver foto 61-62).



Foto 61: Enchape cocina cafetería



Foto 62: Sanitarios y duchas camerinos.

1.10.1. Mesones. Con el enchape de la batería sanitaria, camerinos, cocina y cabina de transmisión, se procedió a la construcción de mesones en concreto, para la instalación de lavamanos y lavaplatos sobre éstos. En el desarrollo de esta labor se realizaron las siguientes actividades; primero se perforó en los muros para empotramiento del refuerzo de los elementos, enseguida se realizó la formaleta en madera de los mismo dejando en los centros los espacios para los lavamanos y tras armar una parrilla de refuerzo utilizando varillas corrugadas N°3 se procedió con la fundición de los elementos (Ver foto 63-64).



Foto 63: Mesón enchapado en porcelanato.



Foto 64: Mesón baños público.

Una vez desencofrados estos elementos se efectuó el enchape e instalación de los lavamanos incrustándolos en los mesones, el proceso de enchape se realizó de la misma forma descrita anteriormente para pisos y muros, y la instalación de mesones se efectuó utilizando la pega de elementos cerámicos porcelanato negro, y el proceso de emboquillado se realizó con silicona especialmente fabricada para este tipo de labores (Ver foto 65-66).



Foto 65: Mesón enchapado en porcelanato cocina.



Foto 66: Mesón baños público.

1.11. CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO Y OTROS

Se llevó a cabo la instalación de antepechos en fachaleta Ligth Wall y puertas de acceso a los baños divididos por género al igual que las puertas de acceso a camerinos, control y dopaje, administración, enfermería, zonas de calentamiento, taquilla, cabina de transmisión, bodegas y cocina fabricadas en aluminio, las puertas de acceso al coliseo, cuarto de bombeo y eléctrico fueron fabricadas en lámina galvanizada con protección en anticorrosivo gris y acabado en esmalte tipo 1 color azul. A continuación, una relación de los elementos instalados:

- Tres puertas para accesos principales con las siguientes dimensiones: 5,15 metros de alto por 6,05 metros de ancho, 4,20 metros de alto por 5,15 m de ancho y 3,70 metros de alto por 4,05 metros de ancho.
- Quince puertas para acceso a las diferentes áreas que comprenden el coliseo cubierto, tales como administración baño de administración, enfermería, baño de enfermería, taquilla, acceso a los baños públicos, acceso cocina, accesos camerinos, accesos control y dopaje, oficina de control y dopaje, baño dopaje, estas puertas tienen la siguiente dimensión 2,50 metros de altura por 0,90 metros de base.
- Dos puertas de acceso a bodegas, con las siguientes dimensiones 1,89 metros de altura por 0,90 metros de base.
- Cuatro puertas de acceso a cabinas de transmisión, con las siguientes dimensiones 2,35 metros de altura por 0,90 metros de base.
- Cuatro puertas de acceso zonas de calentamiento, con las siguientes dimensiones 2,50 metros de altura por 1,60 metros de base.
- También se instaló persiana quiebravistas en PVC que incluyen perfiles metálicos, estas se instalaron en los vanos superiores en los niveles N+5,60 m y N+10 m.
- Se instalaron las divisiones para baños en aluminio con un área total de 436 metros cuadrados.

Para un total de ocho (28) elementos de carpintería metálica instalados con protección en anticorrosivos y pintados con acabado en gris nube. (Ver foto 67-68)



Foto 67: Divisiones en acero inoxidable.



Foto 68: Puertas en aluminio para acceso a oficinas y Baños.

1.12 CUBIERTA

Las labores constructivas de la estructura de cubierta, se iniciaron con la proyección de los pernos para las platinas de las conexiones pernadas ubicadas en la viga de coronamiento, seguido de la preparación de la tubería para las cerchas que se fabricaron en la ciudad de Pasto. Fueron transportadas por secciones, una vez en el sitio se soldaron formando las cerchas, fueron 6 con longitud de arco de 33,10 m, las correas en perfilería soldadas en cajón de 6-16, separados cada 1.20m, los templetos en ángulo L 30x2.5 mm y contravientos en cable de 3/8, la ubicación de las cerchas, correas, templetos y contravientos se efectuó de acuerdo a lo dispuesto en el plano de diseño estructural.

Una vez ubicada la estructura metálica, se procedió a la colocación de la teja termo acústica de cubierta, la cual previamente se pidió a la fábrica con los colores blanco para el interior y azul profundo para el lado exterior (Ver foto 69-70).



Foto 69: Panorámica coliseo cubierto.



Foto 70: Acceso lateral coliseo cubierto panamá

1.13 ESTUCO Y PINTURA GRADERIA Y CIELO RASOS

Una vez instalada la cubierta, se procedió a dar inicio a esta actividad de estucado de muros interiores y exteriores, a los elementos estructurales como son vigas y columnas no se aplicó estuco porque su apariencia es buena como concreto a la vista solo se hizo un retoque con sika mortero 101 y acronal después de aplicada esta mezcla se lijó con piedra fina de pulir después de hecho esto se le aplicó una pintura de fondo tipo 3 de color blanco a toda la estructura en concreto.

Esta estructura se pintó en la parte interna de color amarillo tostado de tipo Koraza Ref. 2681 y en la parte externa de color verde Pino tipo Koraza Ref. 1507.

A los muros internos se aplicó estuco, los muros de la zona de la cancha polideportiva se aplicó pintura color Nuez Koraza a dos manos Ref. 1585,

haciéndole una línea de color Rojo Koraza a la altura de 90 cm Ref. 2660. Los muros internos de los camerinos, control y dopaje, enfermería, administración, zonas de calentamiento, bodegas, cocina y baños públicos fueron estucados y pintados de color blanco pintura tipo1 súper lavable Ref. 1501 Viniltex.

Al cielo raso se aplicó pintura blanca tipo 1 a dos manos.

Los muros exteriores fueron estucados con material que soportaran la intemperie como lo es el estuco plástico y pintura de tipo Koraza color Bajo Cero de Ref. 2686.

En la zona de cabina de transmisión los muros internos se aplicaron pintura blanca y en la parte exterior el color verde primaveral.

A la cancha polideportiva se le hizo un tratamiento especial, se tuvo que realizar un aseo minucioso a la zona barriéndola y aplicándole soplete (aparato para aplicar viento a una superficie), luego de esto se le aplicó una base epóxica de color rojo especial para este tipo de canchas que hace que se adhiera la pintura al concreto, luego de dejar reposar por 24 horas esta base, se demarca la cancha polideportiva para empezar aplicar la siguiente mano de pintura según diseño de arquitectos la cancha de voleibol se pintó de color rojo la de microfútbol y basquetbol de color azul con sus demarcaciones de color blanco (Ver foto 71-72).



Foto 71: Pintura base gradería por abajo.



Foto 72: Pintura de acabado para gradería.

1.14 ANDENES

Se realizó la construcción de andenes, iniciando la delimitación del área a construir y efectuando la colocación de la formaleta, se procedió a la fundición con concreto de relación 1:2:3, esta actividad incluyo la construcción de rampas de acceso con acabado en forma de espina de pescado, estos andenes fueron reforzados con malla electrosoldada (Ver foto 73-74). El acabado de los andenes fue barrido y acolillado.



Foto 73: Fundición andenes perimetral.



Foto 74: Zona de andenes perimetral.

1.15 POZO SEPTICO

Es claro que el uso de las unidades sanitarias, va a generar residuos sólidos los cuales se recogen mediante el sistema de tubería sanitaria; esta razón hizo necesaria la construcción de un sistema séptico para el tratamiento de estos residuos ya que la población en la actualidad no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, fue necesario la construcción de un pozo séptico. Para lo cual se tuvo en cuenta el diseño y las guías de construcción de donde se tomó el diseño de un pozo séptico con filtro anaeróbico de flujo ascendente o sistema FAFA, como se le conoce técnicamente, este pozo tiene como dimensión 2,50x6,0x2,0 m, ancho, largo y profundidad respectivamente (Ver figura 9).

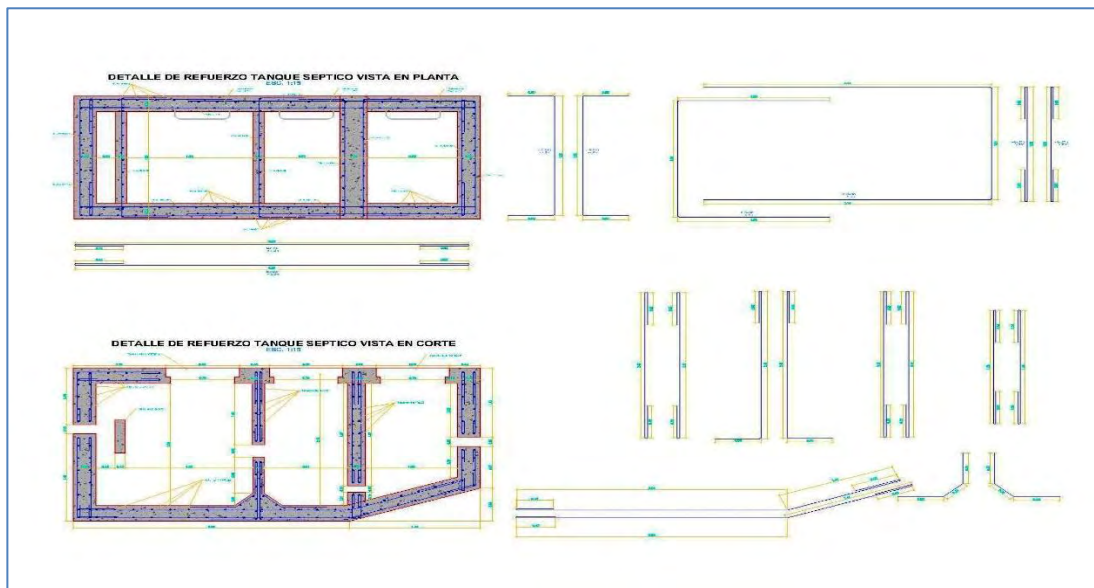


Figura 9. Detalle estructural filtro FAFA.



Foto 75: Fundición tanque séptico.



Foto 76: Tapa filtro FAFA.

El inicio de la construcción del pozo séptico, se efectuó con la localización del elemento en el terreno y seguido a esto, se procedió con las labores de excavación del terreno, para proceder con la construcción del pozo, es necesario anotar que debido a la presencia de nivel freático. Fue necesario la utilización de una bomba de 3 Hp para la evacuación del agua presente en el área de trabajo excavada.

Una vez construidas las paredes interna y externas del pozo se pasó al encofrado de la tapa del tanque y colocación del acero de refuerzo para la construcción de la misma, fundida la tapa del pozo se procedió a la construcción de las tapas para inspección y mantenimiento de las cámaras del elemento.

La disposición final del agua tratada en este filtro anaeróbico de flujo ascendente (FAFA) fue el mar a través de una tubería de 6 pulgadas.

1.16 POZO AGUA POTABLE

Para la fabricación de este elemento, se procedió a excavar la profundidad requerida en los planos, lo que tuvo que cambiarse fue la ubicación del mismo ya que este se encontraba localizado en un sector de la cancha polideportiva, por órdenes de la interventoría y por funcionalidad y mantenimiento se dispuso una nueva ubicación bajo gradería creando un cuarto de bombeo para abastecer los tanque elevados que suministrarán el líquido a las zonas de camerinos, baños y cocina (Ver figura 10) (Ver foto 77-78).

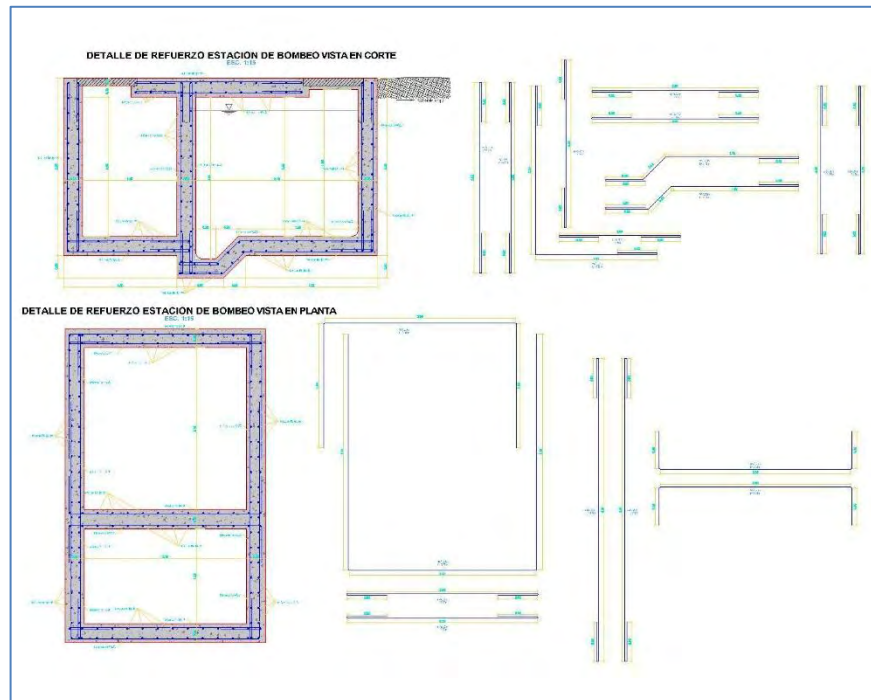


Figura 10. Detalle estructural pozo agua potable.



Foto 77: Armado hierro y fundición pozo agua potable.



Foto 78: Fundición tapa tanque agua potable.

1.17 SUMINISTROS

Una vez ejecutada la obra, se debió cumplir con la última parte del contrato que son los suministros de aparatos que permitirían el buen manejo de la obra y lo harían acogedor (Ver foto 79-80).

Se instaló aire acondicionado de 18000 btu., en las siguientes zonas:

- Administración.
- Camerino 1.
- Camerino 2.
- Camerino Jueces.
- Zona de control y dopaje.



Foto 79: Aire acondicionado camerinos.



Foto 80: Aire acondicionado zona administrativa.

Se suministró un tablero digital para anotar el marcador de las competencias. Se instaló estructura múltiple como son los arcos de microfútbol, las canchas de baloncesto, parales para voleibol al igual que la malla, silla para árbitro y base para banderas. Se dotó los camerinos de lockers verticales en lámina coll roled, bancas en madera y un sector vip de la gradería se le instaló silletería plástica un total de 70 (Ver foto 81-82).



Foto 81: Silletería VIP.



Foto 82: Lockers.

2. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA PASANTIA

2.1 ACTIVIDAD PROGRAMADA: EFECTUAR UNA REVISIÓN DEL PROYECTO, CON SUS RESPECTIVOS DISEÑOS, PLANOS, PRESUPUESTOS Y PRESENTACION CON LOS PROFESIONALES QUE INTERVIENEN EN EL DESARROLLO DEL MISMO

La revisión previa y cuidadosa de los planos fue una labor muy importante para garantizar que existieran todas las indicaciones y detalles necesarios para la correcta construcción, y para la cuantificación de los materiales requeridos para la ejecución de las obras, por lo cual se consideró esta actividad como parte del apoyo técnico brindado en la pasantía institucional.

Como resultado de esta labor, no se hicieron observaciones ni ajustes a los planos existentes, se verificó que no existieran memorias de cálculo estructural, por lo cual, la labor del apoyo técnico relacionado con el control de planos, se limitó a emplear los documentos técnicos existentes para la ejecución del proyecto.

Igualmente, se hicieron los planos record con todas las modificaciones suscitadas durante el desarrollo de las obras, que fueron la proyección del CAI, instalaciones sanitarias donde se instalaron cuatro lavamanos más de lo contratado.

2.2. ACTIVIDAD PROGRAMADA: ELABORACION DEL ANTEPROYECTO Y ENTREGA DEL MISMO AL COMITÉ CURRICULAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Una vez hecha la revisión del proyecto y socialización del mismo con la comunidad se inicia la elaboración del anteproyecto para optar al título de ingeniero civil, se consulta la manera de presentación del mismo que ha cambiado ahora lo máximo en cantidad de hojas son 5 resumiendo el proyecto en varios ítems tales como:

1. Tema
 - 1.1. Título.
 - 1.2. Modalidad.
2. Definición del problema.
3. Objetivos.
 - 3.1. Objetivo general.
 - 3.2. Objetivos específicos.
4. Actividades programadas.
5. Cronograma de actividades.

De esta manera se presentó el anteproyecto de manera resumida presentando actividades a ejecutarse para llevar a feliz término el trabajo de grado en modalidad pasantía institucional. Siendo aprobado el anteproyecto en diciembre del 2016, se presentó los informes bimensuales y este que es el informe final. Ver anexo de ante proyecto.

2.3. ACTIVIDAD PROGRAMADA: CONTROL EN LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES PRELIMINARES COMO DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE, LOCALIZACION Y REPLANTEO

Esta actividad se controló realizando un cuadro inicial de desinstalación de la cubierta del coliseo, una vez realizada esta actividad, se continuó con el desmonte de la estructura de cubierta, ésta se realizó de manera manual.

Se empezó a debilitar la estructura en concreto con hiltick o taladro percutor, iniciando la demolición en los nudos de la estructura, amarrando las mismas con poleas diferenciales para soportarlas y hacer su descenso más controlado, se continuó con la demolición de las columnas y gradería donde se utilizó maquinaria pesada retroexcavadora. Para realizar esta actividad y empezar a ejecutar la disposición final de los escombros, se continuó con la demolición de la placa de piso y elementos de cimentación dando por terminada este item.

Para dar inicio a la localización y replanteo de la construcción, la cual se realizó con topógrafo, utilizando sus elementos de medición y localización de ejes, tal y como se indicó en planos.

Se solicitó al topógrafo, certificado de calibración de los equipos a utilizar para tener certeza de una buena localización (Ver cuadro 2).

MEMORIA DE CALCULO												
FUNDACION MUJERES DINAMIZADORAS DE PAZ (FUMDEPAZ)						HOJA	1	DE	1			
FECHA	DD	MM	AA	FECHA	DD	MM	AA	INFORME				
CONTRATISTA	UNION TEMPORAL PANAMA											
OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCION DEL COLISEO CUBIERTO BARRIO PANAMA HERRERA EN EL MUNICIPIO DE TUMACO DEPARTAMENTO DE NARIÑO											
CONTRATO DE OBRA	No. 018 DE 2015											
INTERVENOR	MEGAPROYECTOS INTERNACIONAL LTDA.											
SUPERVISOR FUMDEPAZ	JONATHAN CARDENO ENRIQUEZ VALENTIERRA											
SUPERVISOR MUNICIPIO	ARQUITECTO JIMMY CORREA											
CAPITULO 16	NO PREVISTOS		ITEM 16.7		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO F Y 60.000 PSI (Para estructura)		UNID.	ML				
 						Localización		Dimensiones		Cantidad	No Etem.	Medida Total
						Φ	Peso/ml	L				
PILOTES						#6	2,25	4,90	4,00	162,00	7144,20	
						#3	0,56	0,88	50,00	162,00	3991,68	
DADO 2						#4	16,50			28,00	0,00	
						#5	97,30			1,00	16,50	
DADO 3						#4	12,00			1,00	12,00	
						#5	53,80			1,00	53,80	
VIGA CIMENTACION						#6	258,75			1,00	258,75	
						#3	55,51			1,00	55,51	
OBSERVACIONES:						Subtotal				11 629,74		
Este avance corresponde solamente a la construcción de los pilotes.						Vienen						
						TOTAL				#####		
Elaboró					Aprobó							
ING. RESIDENTE DE OBRA					ING. RESIDENTE INTERVENTORIA:							
Firma:					Firma:							
Nombre: ING. MYRIAM LEON RUIZ					Nombre: ING. ALEX RAMOS YEPEZ							
UNION TEMPORAL PANAMA					JONATHAN CARDENO ENRIQUEZ VALENTIERRA							

Cuadro 4. Memoria de hierro estructural.

2.6 ACTIVIDAD PROGRAMADA: CONTROL EN LA EJECUCION DE LOS HORMIGONES ARMADOS COMO ESTA EN LAS ESPECIFICAIONES PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LOS CONCRETOS EN LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA.

Para el control de esta actividad, fue indispensable la utilización de los ensayos de concreto para 7, 14 y 28 días, para constatar el cumplimiento de las especificaciones.

Esta obra necesitaba un concreto de 5000psi para pilotes y zapatas, para vigas de cimentación, columnas y gradería un concreto de 4000 psi, se envió por parte del contratista muestras de los materiales a utilizados en la mezcla de concreto y se realizaron los ensayos pertinentes que arrojaron la mezcla a emplear en la construcción.

Estas muestras fueron enviadas al laboratorio INGENIERIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y CONTROL DE CALIDAD de la ciudad de Santiago de Cali. Los materiales que se utilizaron fueron mixto o material de canto rodado proveniente del rio mira que es la fuente más cercana en esta zona del País y donde se extrae la mayor parte del material utilizado en la construcción en San

Andrés de Tumaco, y cemento Argos, la mezcla a utilizada fue 1:4 utilizando taras o medidas con las siguientes especificaciones 33x33x33 cms.

Se controló la fundición de los hormigones armados poniéndole atención al mezclado de los agregados y tomando pruebas aleatorias de concreto, se tomó un bugado de mezcla al azar y se lo llevó donde se tenían preparados los cilindros metálicos, maso de caucho palustre y varilla lisa, para empezar con la toma de muestra, esta se realizó vaciando concreto en los cilindros hasta la altura 1/3 y dándole 25 chuzones a la muestra para el asentamiento del concreto y se repitió esto hasta tener lleno el cilindro, fue necesario dejar a nivel del cilindro la muestra utilizando la varilla, para garantizar una superficie óptima de contacto en el momento de la prueba a compresión, estos cilindros se marcaron con fecha y nombre del elemento que se fundió, al día siguiente se los desencofró y se los llevó al lugar dispuesto para el curado de los mismo se llevó un control en un cuadro donde correspondían la fecha de fundición y fechas de pruebas con resultados, se los mandó al laboratorio hacerles las pruebas correspondientes a los 7,14 y 28 días para ver si se estos cumplían con la resistencia del concreto exigida en las especificaciones.



Foto 83: Prueba de densidades.



Foto 84: Prueba asentamiento.



Foto 85: Prueba cilindros.



Foto 86: Prueba a compresión.

2.7. ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION EN EL CURADO DEL CONCRETO PUESTO EN OBRA DURANTE LOS DIAS ESPECIFICADOS POR LA NORMA, PARA GARANTIZAR LA RESISTENCIA DEL MISMO

Se supervisó el curado del concreto de los elementos estructurales con agua abundante y recubriendo la superficie de las mismas con geotextil para garantizar el contacto con el agua y las caras de los elementos estructurales por mayor tiempo, esta actividad se mantiene constante hasta los siete primeros días después de la fundición.

Esta actividad se realizó con agua subterránea de pozos profundos dispuestos en la obra, para obtener agua ya que en el Municipio, el servicio de acueducto no es óptimo (Ver figura 11).



Figura 11. Curado del concreto

2.8. ACTIVIDAD PROGRAMADA: CONTROLAR LA EJECUCION DE MAMPOSTERIA TAL Y COMO ESTA EN PLANOS

Se inició el control de esta actividad, remitiéndonos a los planos arquitectónicos para ayudar al maestro con la plantilla inicial de los muros en ladrillo de cemento, y el anclaje de varillas 3/8 y grafil cada cuatro hiladas de ladrillo.

En los muros donde el ancho eran de 6 m y de altura 5.15 se procedió a fundir una viga de 12x20 cm a lo ancho del muro para darle confinamiento.

Estos muros se levantaron con una revisión de la plomada que garantizaba la verticalidad del mismo, se empleó una mezcla 1:3 (Ver cuadro 5).

ITEM	4.1	Muros en bloque de cemento. Incluye dovelas y grafi	UNIDAD	M2	CANTIDAD	249,00			
FECHA	dd-mm-aa	LOCALIZACION	Largo	Ancho	Alto	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO	ESQUEMA
		ADMINISTRACION	0,55	0,60		2,00		0,66	
			3,25	6,10				19,83	
			2,60	6,45		3,00		16,77	
			3,25	3,45				33,64	
			3,25	6,60				21,45	
			3,25	6,04				19,63	
			3,25	2,40		2,00		15,60	
			2,60	6,35				16,51	
		Menos puertas	0,94	2,55		5,00		-13,20	
		Menos dinteles	2,40	0,20				-0,48	
			3,40	0,20		2,00		-1,36	
			6,30	0,20		1,00		-1,36	
			6,43	0,20		1,00		-1,29	
			6,34	0,20		1,00		-1,27	
		PRACTICAS DEPORTIVAS Y TAQUILLA							
		Costado Calle Nueva Creacion			AREA				
			2,60	6,35				2,58	
			2,60	6,40				16,51	
			2,60	3,45				8,97	
			2,60	3,20				8,32	
			3,25	4,00				13,00	
			0,40	0,60		3,00		0,72	
			3,25	3,45				11,21	
		Menos dinteles	3,40	0,20		2,00		-1,36	
			4,10	0,20		1,00		-0,82	
			6,80	0,20		1,00		-1,16	
			6,36	0,20		1,00		-1,27	
			6,40	0,20		1,00		-1,28	
		Menos puertas	2,00	0,20				-0,40	
			2,55	1,60				-4,08	
			2,55	0,90				-2,30	
		CONTROL Y DOPAJE	0,40	0,60				0,24	
			3,25	5,60				13,70	
			2,60	6,40				16,64	
			3,25	6,80	AREA			22,10	
					6,71			6,71	
		TOTAL						249,00	

Elaboró
EL CONTRATISTA:

Firma:
Nombre: Ing. Myriam León Ruiz
Residente de Obra

Aprobó
EL INTERVENTOR:

Firma:
Nombre: ING. ALEX RAMOS
Director de Interventoría

Cuadro 5. Memoria de cálculo mampostería.

2.9. ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION Y CONTROL EN LA INSTALACION DE CUBIERTA, CANALES Y BAJANTES

Los bajantes de aguas lluvias, al momento de instalarlos, quedaron a la vista a lo largo de las columnas, por parte de interventoría se autorizó anclarlos a la estructura y pintarlos del color que éstas llevarían.

La estructura metálica consta de los siguientes elementos:

- Cercha tipo son 6
- Correas tipo cajón
- Contra vientos en cable 3/8
- Templetes en ángulo 1,30x2,50 mm
- Arriostramiento en cable 6/8

Se vigiló que se instalaran todos los elementos que aparecían en planos al igual que soldaduras y anclajes a vigas de coronamiento, la cubierta se instaló de manera normal con especificaciones requeridas (Ver cuadro 6).

ITEM	5,1	Estructura metálica para cubierta en tubería estructural, incluye pintura anticorrosiva y de acabado			UNIDAD	UND	CANTIDAD	1,173,48	
FECHA as-a-m-dd	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO	ESQUEMA	
		Largo	Ancho	Alto					
	Cubierta Superior	35,70	32,87		1,00	m2	1,173,48		
TOTAL							1,173,48		
Elaboró EL CONTRATISTA:				Aprobó EL INTERVENTOR:					
Firma: _____ Nombre: Ing. Myriam León Ruiz Residente de Obra				Firma: _____ Nombre: ING. ALEX RAMOS Director de Intendencia					

Cuadro 6. Memoria de cálculo estructura de cubierta.

2.10. ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION Y CONTROL DE INSTALACIONES SANITARIAS, HIDRAULICAS Y ELECTRICAS

Esta actividad se realizó luego de localizar y trazar la red sanitaria propuestos en el plano y referenciados en el terreno empleando estacas, hilo y arena.

El ancho de las excavaciones se realizó teniendo en cuenta el diámetro de la tubería instalada así;

- 30 cm para tubería de 2 pulgadas de diámetro
- 40 cm para tubería de 4 pulgadas de diámetro
- 60 cm para tubería de 6 pulgadas de diámetro

La pendiente utilizada fue entre 1% y el 2,5% de acuerdo con el nivel del terreno y teniendo en cuenta la distancia entre las cajas de inspección.

Los materiales utilizados fueron tubería PVC de diámetro de 2,4 y 6 pulgadas de acuerdo a los caudales sucesivos que transporta, con secciones comprendidas entre 0,60x0,60 m y 1,0x1,0 m, en ladrillo común, tapa de concreto y el terminado interno de la caja con repello esmaltado.

Según la norma de alcantarillado se especifica que el sistema sanitario debe ser mediante red separada que es lo que hace en esta construcción, las aguas

residuales domesticas como las aguas lluvias van independientes con sus respectivos colectores finales.

Todas estas aguas servidas son recolectadas en cajas internas y llevadas a un filtro FAFA que se encuentra en la parte externa de la construcción y de ahí sale a un emisario final ya tratada y se tiran las aguas al mar, mediante tubería de 6 pulgadas.

Las aguas lluvias son recolectadas y llevadas al colector final y dispuestas al mar. En el sistema hidráulico se utilizó tubería y accesorios PVC de $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ", 1", 1 $\frac{1}{2}$ ", 2", de diámetro, de acuerdo a las unidades de consumo que varían de acuerdo al aparato sanitario: lavamanos, lavaplatos, sanitarios, orinales, duchas y grifos en general.

En los camerinos 1 y 2 se realizaron modificaciones en su red hidráulica aumentando dos lavamanos empotrados en un mesón que no contemplaban los planos hidráulicos ni arquitectónicos, estos cambios fueron consignados en los planos record.

Este sistema hidráulico cuenta con dos fuentes de suministro de agua potable, una red domiciliaria y la otra es de pozos profundos, tiene un sistema mecánico que se llama hidrofloc que almacena en pozo subterráneo y lleva el agua hasta unos tanque elevados de almacenamiento, también genera presión al sistema una vez se abre un registro este empieza a funcionar.

El sistema eléctrico se realizó de acuerdo con planos, la distribución se hizo por circuitos principales, controlados en una caja inicial instalada en el cuarto eléctrico, para canalizar las instalaciones se utilizó tubería PVC tipo Conduit, con diámetros de 2", 1", $\frac{3}{4}$ " y $\frac{1}{2}$ "; siguiendo el trazo del recorrido de la instalación, esto con el fin de proveer una cubierta protectora a los alambres de electricidad, evitar corto circuitos que ocasionen posibles incendios y reducir también el deterioro de los alambres.

Se instalaron un transformador en la parte exterior del coliseo y se llevó la acometida de forma subterránea hasta la caseta eléctrica, una planta eléctrica y una transferencia automática que se encargarían de hacer el cambio cuando fuera necesario (Ver figura 12).



Figura 12. Instalación de un transformador

2.11. ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION Y CONTROL DE CARPINTERIA METALICA, REPELLOS, ENCHAPES Y PINTURA.

Para todos los muros, el pañete empleado fue con dosificación 1:3, para fachadas se aplicó estuco profesional y pintura de tipo koraza gris nube, en los muros internos se aplicó estuco dándoles un acabado optimo se lijan los muros con lija 180 para darle una mejor apariencia, se aplica pintura tipo 1 de color nuez para muros interiores en la zona de la cancha polideportiva, en la gradería en la parte superior se aplicó pintura tipo 3 para fondear y luego se le aplicó pintura tipo 1 color gris nube al igual que en la parte inferior de la misma, en los camerinos, zonas de calentamiento, baños, zona administrativa, enfermería, bodegas, cabinas de transmisión se aplicó estuco y pintura tipo 1 de color blanco.

La cancha fue pintada de manera especial, se aplicó primero una pintura epóxica que garantizaría la adherencia de las otras capas de la pintura al piso, luego de 24 horas se continuó con el acabado y se procedió a la demarcación pertinente para cada una de las canchas.

Se realizó el alistamiento del piso y se procedió a enchapar. Cosa que se controló con la interventoría diseñando distribución de las cerámicas. Los enchapes de muros tienen una altura de 1,92 m.

2.12. ACTIVIDAD PROGRAMADA: SUPERVISION Y CONTROL EN EL MANEJO DE LOS MATERIALES USADOS EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES Y EQUIPOS, CON EL FIN DE QUE SEAN ADECUADAMENTE UTILIZADOS Y DE IGUAL MANERA POR MEDIO DE LA SUPERVISION REALIZADA BUSCAR SIEMPRE LA CALIDAD EN TODAS LAS ACTIVIDADES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO.

Esta labor es muy importante como parte del apoyo técnico brindado, debido a que la cultura de control de calidad es mínima en algunas regiones del País como ésta, donde la actuación de los entes de control correspondientes también lo son; razón por la cual, uno de los aportes de este trabajo de grado fue supervisar los procesos de producción del concreto en cada una de las obras, a partir del control de calidad de los materiales empleados con observación a la normatividad existente, haciendo uso de los elementos técnicos disponibles para este fin, con el propósito de lograr el mejor desarrollo posible de las obras.



Los materiales utilizados para la producción de concreto armado, debieron cumplir con lo establecido en la Normas Técnicas Colombianas, promulgadas por el instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC indicadas en C.3.8, o en su defecto, debieron seguirse las Normas de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales, ASTM. Estas normas regulan la calidad de los agregados mediante la consideración de varios parámetros, sin embargo estos materiales no siempre están disponibles en cualquier zona del país y su empleo implicaría costos económicos muy elevados de transporte, lo cual haría insostenible un proyecto de obras; este no fue el caso del proyecto objeto de este trabajo de grado, ya que los agregados para la producción de concreto en esta zona geográfica del País, son extraídos del Río Mira y consisten en un material mixto conformado por triturado y arena, mezclados por procesos de la naturaleza, cuya obtención depende de los niveles de crecida de los ríos de donde se extraen.

Con respecto a los materiales que no cumplieran con la reglamentación establecida en las normas ICONTEC o las normas de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales, ASTM, la Norma Colombiana para Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10, en el numeral 3.3.1 del título C, se permite su uso cuando por experiencias prácticas se haya demostrado que producen concretos de resistencia y durabilidad, siempre que se cuente con el visto bueno del supervisor técnico, y en consecuencia de esto, el uso de este tipo de agregados, en las zonas del país donde se emplean, es aprobado por los diferentes entes de control mediante un diseño de mezclas y un estudio de granulometría para establecer la proporción de los materiales para cumplir con la resistencia de diseño requerida; dentro de los documentos técnicos del proyecto de obras, se dispone de estudios previos que permiten realizar un control adecuado de los materiales, y diseño de mezclas empleados, con el visto bueno de la interventoría. De esta manera, se utilizó una dosificación de materiales con una proporción de 1:4. Para determinar en obra la relación en volumen de los agregados, se emplearon Taras de

dimensión 0.33x0.33x0.33 m la interventoría se aseguró que se cumpliera con esta especificación de mezcla, por ningún motivo permitió que se hiciera a paladas.

El refuerzo empleado para las estructuras corresponde a refuerzo corrugado PDR 60 No. 5 para cimentaciones y placas de piso; No. 5 y No. 6 para columnas y vigas aéreas, y para todos los elementos estructurales que lo requieren, se emplearon flejes de refuerzo No. 3.

Estos aspectos técnicos se verificaron de manera permanente, durante el desarrollo de las obras, mediante controles a la dosificación de los agregados del concreto y verificación de las cuantías de refuerzo según las indicaciones de los planos estructurales. Para verificar que el concreto producido en obra cumpla con una resistencia de 4000 psi, se tomaron muestras de concreto para ensayos a compresión siguiendo lo indicado en las normas ICONTEC, cuyos resultados aparecen en los anexos de este trabajo de grado.

 														
ACTA DE RECIBO FINAL Y BALANCE PRESUPUESTAL														
ACTA No. UNO (01)		CONTRATO No. LIC - 007 - 2016												
TIPO DE CONTRATO: OBRA		TERMINACION CONSTRUCCION COLISEO CUBIERTO BARRIO PANAMA HERRERA												
OBJETO:		UNION TEMPORAL PANAMA												
CONTRATISTA:		JONATHAN CARDENIO ENRIQUEZ VALENTIERRA												
INTERVENTOR:		DEL 31/08/2016 AL 20/10/2016												
PERIODO A PAGAR:		DEL 31/08/2016 AL 20/10/2016												
En Tumaco, a los cuatro (04) días del mes de febrero del año 2016 se reunieron John Alcides Gaviria Chavez Representante legal, JONATHAN CARDENIO ENRIQUEZ VALENTIERRA como Interventorpara dejar constancia por medio de la presente acta del recibo														
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CONTRATO			CANTIDADES			VALORES			SALDOS		
			CANTIDAD CONTRATO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ACUMULADO ANTERIOR	PRESENTE MES	ACUMULADO TOTAL	ACUMULADO ANTERIOR	PRESENTE MES	ACUMULADO TOTAL	CANTIDAD	VALOR	
1	PRELIMINARES													
1.1	Campamento en madera y teja de zinc 6,50x3,00mts	UND	1,00	\$ 1.657.432	1.657.431,86		1,00	1,00	-	\$ 1.657.431,86	\$ 1.657.431,86			\$ -
1.2	Acondicionamiento cerramiento existente en laminas de zinc	ML	108,60	\$ 9.222	1.001.520,43		108,60	108,60	-	\$ 1.001.520,43	\$ 1.001.520,43			\$ -
1.3	Localización y replanteo	M2	1.747,00	\$ 2.192	3.829.821,85		1.747,00	1.747,00	-	\$ 3.829.821,85	\$ 3.829.821,85			\$ -
1.4	Demolicion de placa de concreto existente. Incluye desalojo	M2	395,64	\$ 13.513	5.346.986,49		82,95	82,95	-	\$ 1.120.924,98	\$ 1.120.924,98	312,69		\$ 4.225.461,51
1.5	Limpieza acero de refuerzo existente	KGS	11.306,40	\$ 3.766	42.577.937,55		11.306,40	11.306,40	-	\$ 42.577.937,55	\$ 42.577.937,55			\$ -
1.6	Nivelación y adecuación de terreno	M2	1.143,69	\$ 6.173	7.060.246,50		69,00	69,00	-	\$ 425.951,97	\$ 425.951,97	1.074,69		\$ 6.634.294,53
1.7	Excavación a mano en tierra	M3	129,12	\$ 21.237	2.742.111,14		23,37	23,37	-	\$ 496.306,83	\$ 496.306,83	105,75		\$ 2.245.804,32
1.8	Relleno con sub base granular compactada	M3	83,52	\$ 85.440	7.135.988,28		14,58	14,58	-	\$ 1.245.722,09	\$ 1.245.722,09	68,94		\$ 5.890.266,19
1.9	Relleno con material del sitio	M3	74,48	\$ 17.044	1.269.436,98				-	\$ -	\$ -	74,48		\$ 1.269.436,98
1.10	Desalojo y disposicion final de material sobrante	M3	197,02	\$ 28.430	5.601.185,18		124,00	124,00	-	\$ 3.525.261,21	\$ 3.525.261,21	73,02		\$ 2.075.923,98
	Subtotal				78.222.066,27					\$ 55.880.878,77	\$ 55.880.878,77			\$ 22.341.187,51
2	CIMENTACIONES													
2.1	Sardinel de 0.15x0.60 mts, concreto reforzado de 3000 psi.	ML	74,48	\$ 115.155	8.576.757,25				-	\$ -	\$ -	74,48		\$ 8.576.757,25
	Subtotal				\$ 8.576.757,25					\$ -	\$ -			\$ 8.576.757,25
3	ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO													
3.1	Suministro e instalacion de Acero de refuerzo fy 60000 psi (para estructura)	KGS	27.792,12	\$ 4.494	\$ 124.907.267,02		28.818,53	28.818,53	-	\$ 129.520.304,29	\$ 129.520.304,29	-1.026,41		\$ 4.613.036,67
3.2	Columnas 0.45x0.45 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	10,25	\$ 232.269	\$ 2.380.754,45		10,25	10,25	-	\$ 2.380.754,45	\$ 2.380.754,45			\$ -
3.3	Columnas 0.60x0.60 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	38,20	\$ 390.731	\$ 13.397.937,17		38,2	38,20	-	\$ 13.397.937,17	\$ 13.397.937,17			\$ -
3.4	Columnas 0.60x0.90 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	38,40	\$ 519.885	\$ 19.955.921,42		38,4	38,40	-	\$ 19.955.921,42	\$ 19.955.921,42			\$ -

3.5	Columnas 0.65x0.65 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	50.40	\$ 413.248	\$ 20.827.675,43		50,4	50,40	-	\$ 20.827.675,43	\$ 20.827.675,43		\$ -
3.6	Vigas aereas 0.30x0.45 mts, concreto de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	230,36	\$ 195.465	\$ 45.027.308,80		252,29	252,29	-	\$ 49.313.855,53	\$ 49.313.855,53	-21,93	\$ 4.286.546,64
3.7	Vigas aereas 0.30x0.50 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	76,26	\$ 212.952	\$ 16.239.687,53		61,50	61,50	-	\$ 13.096.522,20	\$ 13.096.522,20	14,76	\$ 3.143.165,33
3.8	Vigas gradenas 0.35x0.55 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	43,00	\$ 249.400	\$ 10.724.205,54		73,48	73,48	-	\$ 18.325.921,47	\$ 18.325.921,47	-30,48	\$ 7.601.715,93
3.9	Vigas aereas 0.35x0.45 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	28,35	\$ 208.561	\$ 5.912.695,09		6,03	6,03	-	\$ 1.257.620,86	\$ 1.257.620,86	22,32	\$ 4.655.074,23
3.10	Vigas aereas 0.35x0.50 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	5,70	\$ 236.301	\$ 1.346.914,01		5,70	5,70	-	\$ 1.346.914,01	\$ 1.346.914,01		\$ -
3.11	Vigas aereas 0.20x0.50 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	9,60	\$ 153.704	\$ 1.475.560,76		9,60	9,60	-	\$ 1.475.560,76	\$ 1.475.560,76		\$ -
3.12	Vigas aereas 0.45x0.45 mts, concreto a la vista de 4000 psi. Refuerzo según diseño.	ML	6,00	\$ 250.472	\$ 1.502.829,47		6,00	6,00	-	\$ 1.502.829,47	\$ 1.502.829,47		\$ -
3.13	Planta en concreto de 0.12 X 0.12 mts de 3000 psi	ML	226,00	\$ 38.034	\$ 8.595.764,85				-	\$ -	\$ -	226,00	\$ 8.595.764,85
3.14	Pergolas prefabricadas 0.10x0.20 mts, concreto a la vista de 3000 psi.	ML	141,96	\$ 52.059	\$ 7.390.240,01		61,80	61,80	-	\$ 3.217.221,98	\$ 3.217.221,98	80,16	\$ 4.173.018,03
3.15	Losa maciza N=6.70 en concreto 4000 psi e=0.13mts.	M2	26,03	\$ 180.894	\$ 4.708.681,32		26,03	26,03	-	\$ 4.709.133,55	\$ 4.709.133,55	-0,00	\$ 452,24
3.16	Graderas en concreto a la vista de 4000 psi e=0.10 y 0.07mts. Refuerzo según diseño.	M3	60,22	\$ 1.331.721	\$ 80.196.264,81		13,09	13,09	-	\$ 17.431.700,89	\$ 17.431.700,89	47,13	\$ 62.764.563,91
3.17	Alfajia de remate 0.10x0.22 mts, concreto reforzado de 3000 psi.	ML	72,84	\$ 43.689	\$ 3.182.337,02				-	\$ -	\$ -	72,84	\$ 3.182.337,02
3.18	Dintel 0.12x0.20 mts, concreto reforzado de 3000 psi.	ML	212,74	\$ 52.175	\$ 11.093.778,90		99,82	99,82	-	\$ 5.208.141,07	\$ 5.208.141,07	112,92	\$ 5.891.637,84
3.19	Viga dintel 0.12x0.40 mts, concreto reforzado de 3000 psi.	ML	16,32	\$ 92.129	\$ 1.503.546,59				-	\$ -	\$ -	16,32	\$ 1.503.546,59
3.20	Meson en concreto reforzado a=0.60 mts, concreto reforzado 3000 psi	ML	4,65	\$ 157.700	\$ 733.304,93				-	\$ -	\$ -	4,65	\$ 733.304,93
	Subtotal				\$ 381.108.675,82					\$ 302.968.014,56	\$ 302.968.014,56		\$ 78.140.661,26
4	MAMPOSTERIA												
4.1	Muros en bloque de cemento. Incluye dowels y grafil	M2	932,04	\$ 99.945	\$ 93.153.081,40		761,9	761,88	-	\$ 76.146.677,31	\$ 76.146.677,31	170,16	\$ 17.006.404,09
4.2	Muros en superbar e=8mm. Incluye perflina metálica y accesorios	M2	66,51	\$ 117.048	\$ 7.784.869,24				-	\$ -	\$ -	66,51	\$ 7.784.869,24
	Subtotal				\$ 100.937.950,65					\$ 76.146.677,31	\$ 76.146.677,31		\$ 24.791.273,34
5	CUBIERTA												
5.1	Estructura metálica para cubierta en tubera estructural, incluye pintura anticorrosiva y de acabado	UND	1.167,50	\$ 216.088	\$ 252.280.668,04		467,0	467,00	-	\$ 100.912.267,22	\$ 100.912.267,22	700,50	\$ 151.368.400,82
5.2	Suministro e instalación teja UPVC termocástica trapezoidal blanca de espesor 2,5 mm.	UND	1.167,50	\$ 100.732	\$ 117.604.081,09				-	\$ -	\$ -	1.167,50	\$ 117.604.081,09
5.3	Suministro e instalación de canal en lamina Galvanizada calibre #20, incluído pintura anticorrosiva y de acabado	UND	74,00	\$ 108.739	\$ 8.046.705,13				-	\$ -	\$ -	74,00	\$ 8.046.705,13
5.4	Suministro e instalación de bajante aguas lluvias tubera PVC 4"	UND	145,29	\$ 38.789	\$ 5.634.006,01		24,6	24,63	-	\$ 955.159,47	\$ 955.159,47	120,65	\$ 4.678.846,53
5.5	Suministro e instalación de bajante aguas lluvias tubera PVC 4"	ML	43,86	\$ 86.160	\$ 3.778.968,91		21,5		-	\$ 1.852.435,74	\$ 955.159,47	43,86	\$ 3.778.968,91
	Subtotal				\$ 387.344.429,18					\$ 103.719.862,43	\$ 103.719.862,43		\$ 285.477.002,09
6	INSTALACIONES ELECTRICAS												
6.1	Montaje en poste de transformador trifasico circuito primario ta genercial	UND	1,00	\$ 2.793.551	\$ 2.793.550,78				-	\$ -	\$ -	1,00	\$ 2.793.550,78
6.2	Taladro de distribución	UND	1,00	\$ 2.159.012	\$ 2.159.011,89				-	\$ -	\$ -	1,00	\$ 2.159.011,89
6.3	Circuitos luminarias Metal Halide de cancha y gradenas	UND	1,00	\$ 25.474.854	\$ 25.474.854,26				-	\$ -	\$ -	1,00	\$ 25.474.854,26
6.4	Circuitos tomacorrientes, camerinos y cuarto eléctrico	UND	1,00	\$ 1.028.628	\$ 1.028.628,22		0,30	0,30	-	\$ 308.588,47	\$ 308.588,47	0,70	\$ 720.039,75
6.5	Circuitos tomacorrientes recepcion y control de dopaje	UND	1,00	\$ 1.357.658	\$ 1.357.657,53		0,30	0,30	-	\$ 407.297,26	\$ 407.297,26	0,70	\$ 950.360,27
6.6	Circuitos tomacorrientes practicas deportivas, cabina de prensa y cafeteria	UND	1,00	\$ 1.938.285	\$ 1.938.284,62		0,30	0,30	-	\$ 581.485,39	\$ 581.485,39	0,70	\$ 1.356.799,23
6.7	Tomacorrientes administracion, enfermeria y taquilla	UND	1,00	\$ 2.336.695	\$ 2.336.695,01		0,30	0,30	-	\$ 701.008,50	\$ 701.008,50	0,70	\$ 1.635.686,51
6.8	Iluminación cuarto eléctrico, camerinos, recepción, control de dopaje, practicas deportivas, cafeteria, bodega, cabina de prensa y hall de salida 2.	UND	1,00	\$ 13.941.829	\$ 13.941.828,99		0,30	0,30	-	\$ 4.182.548,70	\$ 4.182.548,70	0,70	\$ 9.759.280,29
6.9	Iluminación administracion, enfermeria, taquilla, bodega, practicas deportivas, baños hombre, baños mujer y salida de emergencia.	UND	1,00	\$ 8.110.746	\$ 8.110.746,32		0,30	0,30	-	\$ 2.433.223,90	\$ 2.433.223,90	0,70	\$ 5.677.522,43
6.10	Aire acondicionado Administracion, camerinos y control de dopaje.	UND	1,00	\$ 1.466.167	\$ 1.466.167,15		0,30	0,30	-	\$ 439.850,15	\$ 439.850,15	0,70	\$ 1.026.317,01
6.11	Sistemas puesta a tierra	UND	1,00	\$ 6.118.766	\$ 6.118.766,03				-	\$ -	\$ -	1,00	\$ 6.118.766,03
6.12	Circuitos alumbrado exterior	UND	1,00	\$ 9.288.513	\$ 9.288.513,93				-	\$ -	\$ -	1,00	\$ 9.288.513,93
6.16	Acometidas de baja tensión	UND	1,00	\$ 12.502.652	\$ 12.502.652,04				-	\$ -	\$ -	1,00	\$ 12.502.652,04
6.17	Suministro e instalación telefonía	UND	1,00	\$ 5.527.469	\$ 5.527.469,24		0,30	0,30	-	\$ 1.658.240,77	\$ 1.658.240,77	0,70	\$ 3.869.228,47
6.18	Suministro e instalación televisión	UND	1,00	\$ 1.266.917	\$ 1.266.917,32		0,30	0,30	-	\$ 380.075,20	\$ 380.075,20	0,70	\$ 886.842,12
6.19	Suministro e instalación datos	UND	1,00	\$ 11.399.911	\$ 11.399.910,61				-	\$ -	\$ -	1,00	\$ 11.399.910,61
	Subtotal				\$ 106.709.653,94					\$ 11.092.318,32	\$ 11.092.318,32		\$ 95.617.335,62
7	INSTALACIONES SANITARIAS												
7.1	Suministro e instalación tubera pvc sanitaria 6"	ML	105,19	\$ 45.297	\$ 4.784.757,26				-	\$ -	\$ -	105,19	\$ 4.784.757,26
7.2	Construcción caja de inspección de 0.60m x 0.60m	UND	1,00	\$ 283.944	\$ 283.943,82				-	\$ -	\$ -	1,00	\$ 283.943,82
7.3	Construcción de sumideros de 0.30x0.40 en concreto reforzado. Incluye rejilla metálica en H=radio peñado	ML	9,40	\$ 745.096	\$ 7.003.843,75				-	\$ -	\$ -	9,40	\$ 7.003.843,75
7.4	Pozo septico con filtro anaerobico en concreto reforzado de 4000 psi 1.90x4.34x2.39 mts	UND	1,00	\$ 17.933.989	\$ 17.933.980,93				-	\$ -	\$ -	1,00	\$ 17.933.980,93
	Subtotal				\$ 29.986.525,77					\$ -	\$ -		\$ 29.986.525,77
9	INSTALACIONES HIDRAULICAS												
9.1	Tanque de almacenamiento de agua en concreto reforzado de 4000 psi	UND	1,00	\$ 17.545.255	\$ 17.545.255,48		1,00	1,00	-	\$ 17.545.255,48	\$ 17.545.255,48		\$ -
	Subtotal				\$ 17.545.255,48					\$ 17.545.255,48	\$ 17.545.255,48		\$ -
11	PISOS												
11.1	Piso en concreto 4000 psi e=0.15 mts.	M2	658,95	\$ 114.328	\$ 75.336.196,40				-	\$ -	\$ -	658,95	\$ 75.336.196,40
11.2	Andenes, rampas y placa de contrapiso en concreto 3000 psi e=0.10 mts	M2	484,73	\$ 85.523	\$ 41.465.729,15		33,84	33,84	-	\$ 2.894.323,67	\$ 2.894.323,67	450,89	\$ 38.561.405,47
	Subtotal				\$ 116.791.925,54					\$ 2.894.323,67	\$ 2.894.323,67		\$ 113.891.601,87
12	PANETES Y ENCHAPES												
12.1	Repello de muros y cielo	M2	2.194,92	\$ 216.767	\$ 88.752.415,95		503,67	503,67	-	\$ 13.481.935,83	\$ 13.481.935,83	1.691,25	\$ 45.270.480,12
12.2	Filos y dilataciones, carteras en ventanas, puertas, vigas y columnas	ML	516,46	\$ 114.637	\$ 7.559.509,34		199,47	199,47	-	\$ 2.919.674,96	\$ 2.919.674,96	316,99	\$ 4.639.834,38
	Subtotal				\$ 66.311.925,29					\$ 16.401.610,79	\$ 16.401.610,79		\$ 49.910.314,51
15	ASEO Y LIMPIEZA GENERAL												
15.1	Aseso y limpieza general	GLOBAL	1,00	\$ 861.452	\$ 861.452,11		0,30	0,30	-	\$ 258.435,63	\$ 258.435,63	0,70	\$ 603.016,48
	Subtotal				\$ 861.452,11					\$ 258.435,63	\$ 258.435,63		\$ 603.016,48
	VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$ 1.294.396.617,29					\$ 886.907.376,96	\$ 886.907.376,96		\$ 407.429.240,33
	VALOR TOTAL COSTOS INDIRECTOS				\$ 427.150.883,71					\$ 193.679.434,40	\$ 193.679.434,40		\$ 233.789.449,33
	ADMINISTRACION	33,00%			\$ 427.150.883,71					\$ 193.679.434,40	\$ 193.679.434,40		\$ 233.789.449,33
	IMPREVISTOS				\$ -					\$ -	\$ -		\$ -
	UTILIDAD				\$ -					\$ -	\$ -		\$ -
	IVA 16% SOBRE UTILIDAD				\$ -					\$ -	\$ -		\$ -
	VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS				\$ 1.721.547.501,00					\$ 1.080.586.811,36	\$ 1.080.586.811,36		\$ 641.218.689,66

Cuadro 7. Acta parcial de obra.

3. RESULTADOS OBTENIDOS



Foto 87: Baños públicos.



Foto 88: Camerinos.



Foto 89: Enchapes Cocina.



Foto 90: Oficinas.



Foto 91: Panorámica gradería y cancha polideportiva.



Foto 92: Panorámica fachada coliseo cubierto.

4. CONCLUSIONES

Fue satisfactorio para mí como autor de este trabajo de grado haber formado parte del equipo de la Interventoría de obra, y más aún, haber contribuido al cumplimiento del objetivo, el cual era controlar la ejecución del proyecto en construcción del Coliseo Cubierto Panamá Herrera, buscando siempre el cumplimiento de las especificaciones estipuladas en planos, memorias y pliegos de condiciones, contribuyendo con la aplicación de gestión de la calidad, seguridad y economía adecuada en los procesos constructivos, lo mismo que la ejecución de las actas contractuales que se llevaron a cabo durante la obra.

Se dio solución oportuna a problemas e inconvenientes presentados durante el desarrollo de los trabajos. Los cuales fueron a nivel de orden público debido a la zona de ubicación de la obra, zona deprimida del municipio de Tumaco. Hubo que hacer compromisos a través del líder social Q.E.P.D Víctor Castillo persona muy colaboradora en este sector. Lo mismo que paros indígenas en la vía Pasto-Tumaco, impedían el traslado de materiales que se necesitaba en obra.

Tanto la parte constructora como la interventora del proyecto estaba comprometida con la calidad de la obra, para lo cual se desarrollaron unos compromisos: se planificó, controló avance y ejecución de las actividades, se contó con personal competente y comprometido con su trabajo, de manera que se cumplió con los requisitos especificados para la ejecución correcta del contrato, velando siempre que el personal que se involucró en el proceso, estuviera debidamente calificado para desarrollar las labores a su cargo y conociera sus responsabilidades.

5. RECOMENDACIONES

Hacer una revisión exhaustiva del proyecto, dado que de esta forma se hace la previsión de las diferentes condiciones de trabajo y de esta manera se evita afectar la economía de la obra con la ejecución de gastos no previstos.

Supervisar el desarrollo de las actividades para garantizar la calidad de los bienes o servicios prestados dentro de la ejecución de una obra.

Realizar seguimiento estricto al avance de las actividades para dar cumplimiento al cronograma de obra, lo que favorece la ejecución de una actividad determinada para evitar el retraso de la misma.

Supervisar y comunicar cualquier circunstancia económica, técnica, ambiental o de cualquier situación que pueda afectar la ejecución de una obra.

Controlar cada una de las actividades, relacionadas con las técnicas constructivas y administrativas, puesto que de ellas depende el éxito en la toma de decisiones oportunas que trasciendan en modificaciones para una finalización exitosa de la obra o proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Normas Colombianas de Diseño y Estructuras Sismo Resistentes, NSR-10.

RAS 2000.