

**PROYECTO "CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN O DOTACIÓN DE
ESPACIOS PARA LA RECREACIÓN Y DEPORTE EN POPAYAN"**

AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA



Susan Patricia Cortes Mosquera

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental
Programa de Ingeniería Civil
Popayán
2017

**PROYECTO “CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN O DOTACIÓN DE
ESPACIOS PARA LA RECREACIÓN Y DEPORTE EN POPAYAN”**

Susan Patricia Cortes Mosquera

Informe parcial de pasantía
Para obtener el título de Ingeniero Civil

Director
ING. Víctor Hugo Rodríguez

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental
Programa de Ingeniería civil
Popayán
2017

Nota de Aceptación

JURADO 1

JURADO 2

FECHA

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS.....	7
1.1 Objetivo general.....	7
1.2 Objetivos específicos	7
DESCRIPCION DEL PROYECTO	8
PRELIMINARES	9
EXCAVACIÓN	10
CIMENTACIÓN.....	14
PANTALLA PARA MURO DE CONTENCION.....	32
RELLENO PARA NIVELAR TERRENO DE LA CANCHA MULTIPLE.....	41
PROCESO CONSTRUCTIVO MURO EN GAVIONES	43
COMPARATIVOS DE PRESUPUESTO	47
RENDIMIENTO MANO DE OBRA	49
OTRAS ACTIVIDADES	51
CONCLUSIONES.....	52

INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil es la que se encarga de proyectar, organizar, y supervisar los trabajos relacionados con la construcción de carreteras, puentes, edificios, casas, etc. Estudia la resistencia de materiales, y los costos para la realización de la obra. Por tal razón es importante hacer una práctica

Las Pasantías son actividades pedagógicas obligatorias, de contenido práctico, cuya finalidad es contribuir a la formación profesional de los estudiantes mediante el cumplimiento de actividades.

Permitiéndole el conocimiento del universo laboral, de la organización de las empresas, de la calidad de su cultura administrativa, de la innovación tecnológica, de los aspectos humanos y sociales vinculados a estos ámbitos, y hace factible el que ellos verifiquen en estas prácticas sus destrezas y adquisiciones científico - tecnológicas. Así mismo les permite la aplicación de sus conocimientos propios de la Ingeniería, cumpliendo siempre con el código de ética profesional.

JUSTIFICACIÓN

Con el propósito de obtener el título de Ingeniero Civil de la Universidad del Cauca, apoyado el Decreto No 281 del 10 de Junio de 2005, se da inicio al trabajo práctico, de tal manera que se pueda aplicar los conocimientos adquiridos durante los años de estudios.

La participación en un proyecto de construcción permitirá poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera, bajo la dirección de profesionales quienes participan a diario en proyectos de esta naturaleza con una amplia experiencia en situaciones similares teniendo en cuenta aspectos técnicos.

Es de suma importancia la participación en la construcción o revisión de un proyecto, guiados por profesionales quienes podrán aportar conocimientos adquiridos por medio de su vida laboral. Al Desarrollar actividades en obra y tomar las responsabilidades que estas conllevan se formara un criterio profesional, el cual servirá para solucionar situaciones inesperadas que se presenten a lo largo de la vida profesional.

OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Participar en la construcción, rehabilitación o dotación de espacios para la recreación y deporte en Popayán, como epicentro de eventos en el departamento del Cauca – Barrio Villa del Viento, municipio de Popayán, Departamento del Cauca.

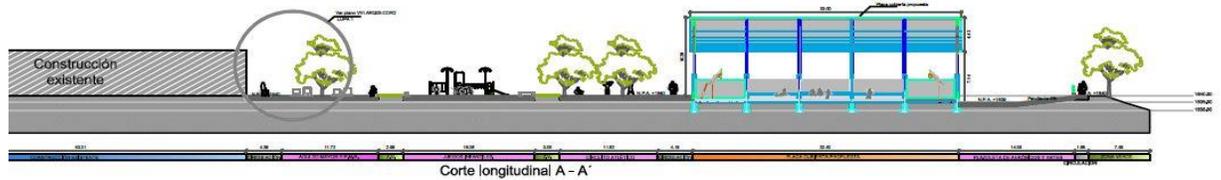
1.2 Objetivos específicos

- Efectuar el seguimiento detallado a la construcción del polideportivo del Barrio Villa del Viento con el propósito de establecer el rendimiento y gasto de materiales en cada uno de ellos.
- Evaluar para estos ítems el desempeño real de las cuadrillas de trabajo y desperdicio manteniendo la calidad de la obra en cada una de estas actividades.
- Hacer la revisión del presupuesto general, comparándolo con el desarrollo de la obra.
- Evaluar el rendimiento de los equipos utilizados para el desarrollo de las actividades de la obra.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto “construcción, rehabilitación o dotación de espacios para la recreación y deporte en Popayán” consiste en la construcción de:

- Una cancha de asfalto con una capa de esmaltado, cubierta con una estructura metálica y graderías, rampas de acceso.
- Una plazoleta tipo gimnasio, para los jóvenes.
- Una plaza central para niños con juegos infantiles.
- Una plaza para los abuelos con bancas.



Vista en planta del polideportivo de villa del viento



PRELIMINARES

Se inició con la elaboración del almacén, haciendo la estructura en tacos de guaduas.



Se colocó esterilla alrededor de toda la estructura de guadua.



Se hizo en encierro en lona verde y tacos de guadua. Colocando los tacos de guadua cada 2.5m



EXCAVACIÓN

La Obra se inició el 22 de mayo de 2016 haciendo descapote en toda el área de trabajo, se utilizó una retroexcavadora tipo Pajarita. Se procedió inmediatamente con la excavación.



Inicialmente se hizo una excavación de 480m^3 de volumen, con una profundidad de 60cm en el sector de la cancha múltiple. En donde se debe hacer un muro de contención.



Se hizo una pequeña excavación para la primera plaza, de 10 m³ de volumen.



Se hizo la excavación para la plaza central, de 130m³ de volumen, el cual se rellenara en tierra y se le hará un muro de contención en gaviones.



Para la excavación se utilizaron dos volquetas, una de 7m^3 y otra de 14m^3 , el botadero estaba a 15 Km de la obra. El tiempo de cargue de la maquina a la volqueta eran aproximadamente 15 minutos, el tiempo de ida y descargue al botadero era de 45 minutos aproximadamente.

Pensando en los rellenos pendientes y teniendo en cuenta la calidad de la tierra se decidió dejar la tierra acumulada en el sitio.

A los 15 días de iniciada la obra, después de haber hecho la localización de la cancha cubierta nos damos cuenta que el muro de contención planteado en los diseños entregados por la Gobernación del Cauca no proporciona la estabilidad al terreno para su respectivo relleno. Con Interventoría se hace una evaluación de la situación y se consultan varios Ingenieros Estructurales, los cuales plantean varias soluciones, como son un muro más alto, una cimentación más profunda, diferentes tipos de muros, entre otras. Se decide volver a hacer unos apiques para saber realmente la resistencia del suelo.



En espera de los resultados de los apiques y de un nuevo diseño de muro de contención, y un ajuste presupuestal se dio acta de suspensión por el periodo de 2 meses, desde el 1 de julio hasta el 31 de agosto.

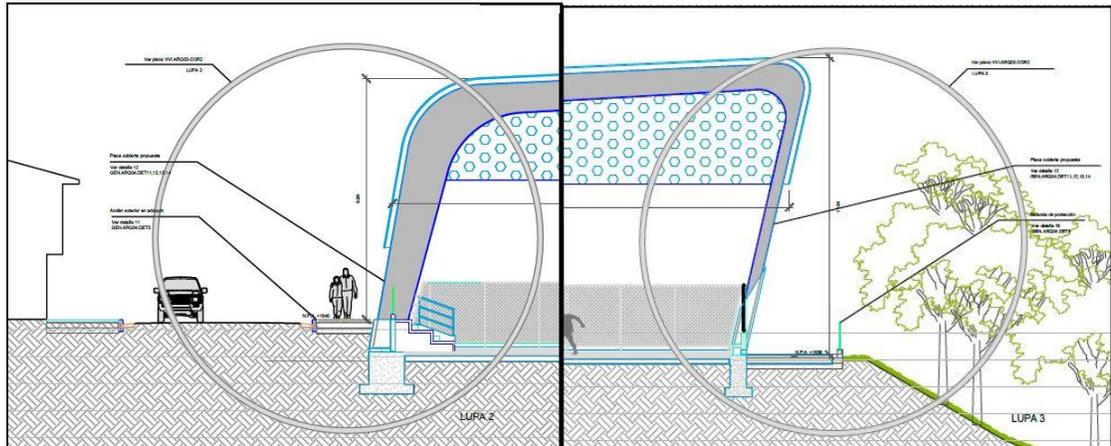
Las actividades se retomaron desde 1 de septiembre, arrancando con excavación y botando la tierra acumulada.

Se tuvo que excavar aún más en la zona de la cancha múltiple porque los nuevos diseños nos presentaron más suprimida la cancha para evitar que el muro fuera muy alto.

Se excavaron otros 400 m³, es decir se bajó 50cm más el nivel de terminado de la cancha múltiple.

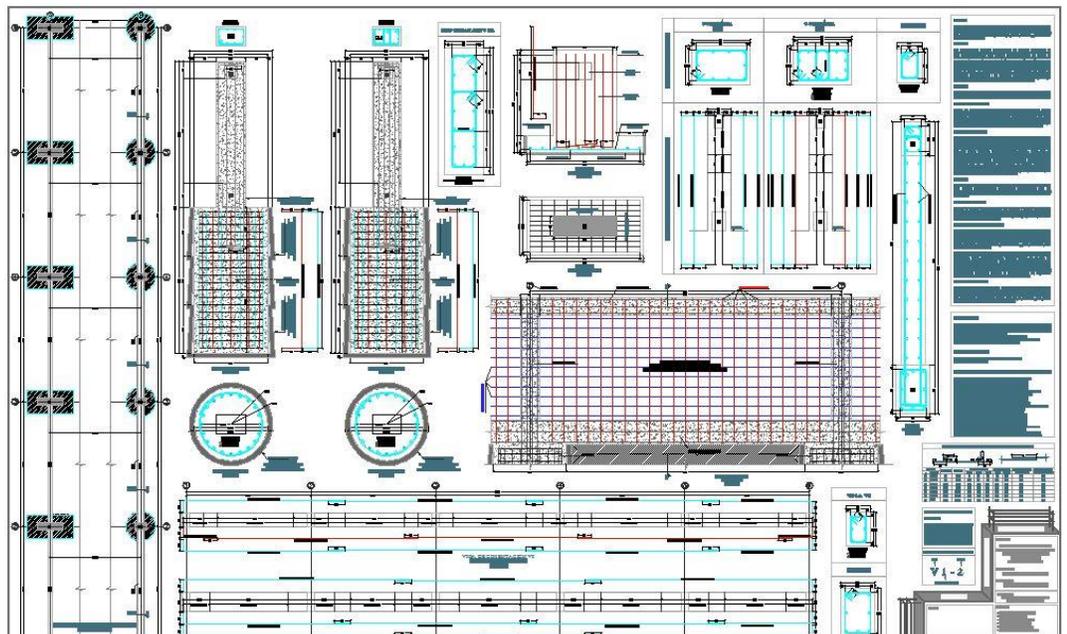
CIMENTACIÓN

La cimentación es para la cancha múltiple la cual tiene una cubierta en estructura metálica.



Corte eje A-A

Después de la suspensión el rediseño entrega la nueva cimentación para el muro de contención de la cancha cubierta y para el muro de contención de la plaza central.



CIMENTACION EJE B-B: CAISSON

Los CAISSON son de 1,70 mt de diámetro y 3mt de profundidad, con un área de acero 79 m² repartida en 10 varillas $\frac{3}{4}$ " y 10 varillas 1".

Una semana después de haber avanzado con la excavación de los caisson se procedió a cortar y flejar el acero que se necesitaba. Se cortó y flejó acero para: los caisson, vigas y columnas.

PROCESO CONSTRUCTIVO CAISSON

1. **Localización eje central:** con topografía se plantearon los ejes de cada caisson, se dejó plantada una estaca con puntilla, indicando el centro de la circunferencia.



El maestro y el oficial con hilo marcaron la circunferencia, teniendo en cuenta que el diámetro era 1,70 mt.

2. **Excavación:** la excavación debió ser manual, porque el suelo debía ser perfilado.



3. **Solado de limpieza:** se hizo un concreto pobre de proporción 1:1:1, con 5 cm de espesor.

4. **Amarre de acero:** se pusieron primero las varillas #6, se amarro un estribo en la parte inferior de las varillas y estas se ajustaron con unas “anclas” que estaban enterradas en la tierra. Luego se amarraron todos los estribos y de último se pusieron el resto de las varillas. Así se procedió en cada uno de los caisson.



Luego se amarraron las columnas que debían quedar ancladas en los caisson. Estas se amarraron hasta la mitad y luego fueron montadas sobre cada caisson.



5. Fundición del concreto: el tipo de concreto que se utilizó en los caisson fue de proporción 1:2:3.

5.1 proceso para la fundición del concreto

5.1.1 materiales:

- Cemento: cemento San Marcos UG.



- Triturado: de planta , se utilizó un cajón en madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$



- Arena: de mina, se utilizó un cajón de madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$



- Agua: tomada de tubería acueducto. Se midió el agua en tarros de pintura, agregándole al concreto 2.5 tarros que corresponden a 53 lt por bulto.

Actividades para la elaboración de 6 Caisson.

Actividad	Mano de obra Por caisson	Tiempo empleado por caisson	Observación		Total tiempo para 6 caisson
Excavación manual	2 ayudantes, 1 oficial y 1 maestro	3 días	En ciertas partes la tierra estaba muy dura o con mucha piedra, esto dificultó el avance de la actividad.	Se debe tener en cuenta la experiencia de los ayudantes, habían unos que no tenían mucha fuerza, por lo tanto no les rendía	15 días
Corte, flejada acero	2 ayudantes y 1 oficial	½ día	Se flejo acero para caisson, vigas y columnas.		6 días
Amarre acero	1 ayudante y 1 maestro	2 días	Durante el amarre se les enseñó a los ayudantes esta actividad.		6 días
Fundición concreto	1 maestro, 1 oficial y 5 ayudantes	1 día	El vaciado fue con "embudo", se regaba la mezcla con pala para luego vibrarla.		6 días

DÍA DE LA FUNDICIÓN

Se tuvo que organizar el material desde el día anterior cerca a los Caisson, donde se iba a hacer la fundición, en ese mismo sector había ya un viaje de arena y triturado, por lo tanto no hubo que acarrearlos.

Jornada laboral: 7:00 am – 6:00 pm

Personal en la obra: auxiliar de residencia, 1 maestro, 1 oficial y 5 ayudantes.

Equipo en la obra: 1 mezcladora, 1 vibrador.

Clima: soleado



Se hicieron embudos con láminas de zinc para poder verter la mezcla dentro del caisson con mayor facilidad, de tal forma se tuviera un mayor rendimiento.



Se hizo la prueba del SLUMP para determinar el asentamiento de la mezcla, y tener idea si la cantidad de agua era la adecuada.



Tomas	Medidas (cm)
1	5
2	7
3	6

Consistencia	Asentamiento (mm)	Ejemplo de tipo de construcción	Sistema de colocación	Sistema de compactación
Muy seca	0-20	Prefabricados de alta resistencia, revestimiento de pantallas de cimentación.	Con vibradores de formaleta; concretos de proyección neumática (lanzados).	Secciones sujetas a vibración extrema, puede requerirse presión.
Seca	20-35	Pavimentos.	Pavimentadoras con terminadora vibratoria.	Secciones sujetas a vibración intensa.
Semi-seca	35-50	Pavimentos, fundaciones en concreto simple. Losas poco reforzadas.	Colocación con máquinas operadas manualmente.	Secciones simplemente reforzadas con vibración.
Media (plástica)	50-100	Pavimentos compactados a mano, losas, muros, vigas, columnas, cimentaciones.	Colocación manual.	Secciones simplemente reforzadas con vibración.
Húmeda	100-150	Elementos estructurales esbeltos o muy reforzados.	Bombeo.	Secciones bastante reforzadas con vibración.
Muy Húmeda	150-200	Elementos esbeltos, pilotes fundidos "in situ".	Tubo embudo tremie.	Secciones altamente reforzadas sin vibración.
Super Fluida	Más de 200	Elementos muy esbeltos.	Autonivelante, autocompactante.	Secciones altamente reforzadas sin vibración y normalmente no adecuados para vibrarse.

Fuente: Concreto Simple. Gerardo Antonio Rivera Lopez. Universidad del Cauca

Según la tabla anterior la mezcla estaba en una condición **Plástica**.

Se vibro la mezcla cada dos vaciadas del trompo, es decir unos 50cm de altura de capa.



La interventoría fue a tomar unos cilindros de prueba, para determinar la resistencia del concreto a los 28 días.



Finalmente el terminado del caisson se hizo hilo para dejar la superficie a nivel.



CIMENTACION EJE A-A: PEDESTALES

Los pedestales se componen de unas zapatas de 2,4 m de ancho y 1,2m de largo. Los castillos de los pedestales son de 1,3m de ancho, 0,4m de largo y 1,75m de altos. Por tal razón los huecos de cimentación son de 2,4m de ancho, 1,2 m de largo y 2 m de altos.

PROCESO CONSTRUCTIVO ZAPATA

1. **Localización eje central:** con topografía se plantearon los ejes de cada zapata, se dejó plantada una estaca con puntilla, indicando el centro del rectángulo.

Se pasaron hilos de lado a lado para marcar las dimensiones del rectángulo.



2. **Excavación:** la excavación debió ser manual, porque el suelo debía ser perfilado.



3. **Solado de limpieza:** se hizo un concreto pobre de proporción 1:1:1, con 5 cm de espesor.



4. Amarre de acero: se hizo una parrilla de 2,4 m de ancho y 1,2m de largo, 11 varillas N6 cada 105mm y 10 varillas N6 cada 250mm. La parrilla se armó por fuera de los huecos, ya secado el solado se montaron las parrilla en cada uno.

Después de puestas las parrillas de las zapatas se montaron los castillos de los pedestales, los cuales fueron amarrados hasta $\frac{1}{3}$ de su altura, puesto que era la parte que quedaba embebido en el concreto.

Los pedestales se hicieron con 16 varillas N5 cada 250mm, con estribos N4 cada 150mm, se manejó dos tipos de estribos, los estribos tipo 1 son de 3000mm de longitud y los tipo 2 1500mm de longitud, estos se debían colocar encima de los estribos tipo 1, de tal forma que quedaran centrados en el pedestal.



5. Fundición del concreto: el tipo de concreto que se utilizó fue de proporción 1:2:3.

5.1 proceso para la fundición del concreto

5.1.1 materiales:

- Cemento: cemento San Marcos UG.
- Triturado: de planta , se utilizó un cajón en madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$
- Arena: de mina, se utilizó un cajón de madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$
- Agua: tomada de tubería acueducto. Se midió el agua en tarros de pintura, agregándole al concreto 2.5 tarros que corresponden a 53 lt por bulto.

Día de la fundición

Jornada Laboral: 7:00 am – 5:00 pm

Personal en obra: 1 maestro, 1 oficial, 3 ayudantes

Equipo en obra: 1 mezcladora, 1 vibrador, herramienta menor.

Clima: mañana soleada y tarde lluviosa

La fundición de las zapatas se hizo en dos días, debido a la lluvia, se inició en la mañana y se alcanzaron a fundir 3 zapatas. Al día siguiente se fundieron las otras tres.

La mezcla fue vaciada con Bugís ya que el hueco era muy grande y no se presentaba dificultad de vaciado, como el espesor de las zapatas era de 0,35m la mezcla se vibró cada 2 vaciadas





Después de fundidos las zapatas se hizo la excavación y perfilación manual para la viga de amarre superior V1.



Por facilidad de los trabajadores se arma el castillo de la viga de amarre V1 por fuera de la excavación y después se monta.

El castillo de la viga V1 se armó con 4 varillas N6, estribos N3 de 1030mm cada 70- 150mm



Por incumplimiento del personal que se contrató para la fabricación de la estructura metálica no se pudo continuar con la fundición de los pedestales puesto que estos llevan en su superficie unas platinas sobre las cuales va apoyada las columnas metálicas que sostienen la cubierta.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL MURO DE CONTENCIÓN

Eje B-B

Después de haber fundido los Caisson se debieron terminar de amarrar los castillos de las columnas que quedaron empotradas en estos, se amarró el acero de la viga V3, de la pantalla y finalmente de la viga V1, todo sobre el eje B-B

VIGA V3

1. Excavación y perfilación del suelo



2. **Solado de limpieza:** se hizo un concreto pobre de proporción 1:1:1, con 5 cm de espesor

3. **amarre de acero:** el castillo se armó con 8varillas N6, con estribos N3 de 1530mm de longitud cada 100-200mm.



Además de amarrar el acero de toda la viga V3 se debió terminar de amarrar el acero de todas las columnas que van sobre los Caisson.



Después de haber amarrado el acero de la viga, se continuó con el amarre del acero vertical de la pantalla para el muro de contención.



4. Hecha de formaleta: La formaleta de la viga se hizo con tabla de 1" de espesor, 25cm de ancho.

Hubo que unir dos tablas para que hicieron los 50cm de altura de la viga, se le pusieron chapas cada 50cm para evitar que la formaleta se abriera, adicional a esto en la parte superior de la formaleta se unieron con un taco de madera clavado a lado y lado de esta.

La formaleta de las columnas se hizo también con tabla de 1" de espesor y 25cm de ancho.



5. Fundición del concreto: el tipo de concreto que se utilizó fue de proporción 1:2:3.

5.1 proceso para la fundición del concreto

5.1.1 materiales:

- Cemento: cemento San Marcos UG.
- Triturado: de planta , se utilizó un cajón en madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$
- Arena: de mina, se utilizó un cajón de madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$
- Agua: tomada de tubería acueducto. Se midió el agua en tarros de pintura, agregándole al concreto 2.5 tarros que corresponden a 53 lt por bulto.

5.2 Fundición:

Jornada Laboral: 7:00 am – 5:00 pm

Personal en obra: 1 maestro, 1 oficial, 3 ayudantes

Equipo en obra: 1 mezcladora, 1 vibrador, herramienta menor.

Clima: mañana soleada y tarde lluviosa

La fundición de toda la viga V3 (36m de largo) se hizo en dos tramos debido al clima. Se fundió más o menos hasta la mitad de la longitud de la viga y se continuó el siguiente día.

La viga tiene una altura de 50cm por lo tanto la vibración se hizo en dos capas.



PANTALLA PARA MURO DE CONTENCIÓN

Una vez fundida la viga V3 se deja fraguar y se continúa con el amarre y fundición de la pantalla.

1. Corte, flejada y amarre de acero: Se utilizó 23 varillas verticales N5 cada 26cm y 11 varillas horizontales N4 cada 0,25cm.

Se cortaron las varillas verticales de 3m, con una pata de 30cm en la parte inferior, que era la que quedaba amarrada a la viga V3 y otra pata de 30cm en la parte superior que quedaba amarrada con la viga V1



Las varillas horizontales fueron se usaron completas con los 6m de longitud, haciendo traslapos de 1m y teniendo en cuenta que quedaran intercalados y a mínimo 80cm de las columnas.



Finalmente se amarro el acero de la viga V1, esta fue un poco dificultosa puesto que toco amarrarla sobre el acero de la pantalla.



2. Formaleta

Se hizo primero la formaleta para las columnas que van en medio del muro, con tablas de 1" de espesor y 25cm de ancho, hubo que unir dos tablas sacar el molde completo de la columna, se pusieron bastidores cada 50cm para mayor ajuste de las tablas.



La formaleta de la pantalla se hizo con tableros de 70cm de ancho y 140 cm de largo, se hicieron 2 hileras con los tableros completos y una hilera con los tableros cortados a la mitad, para sacar los 3m de alto del muro, los tableros se impregnaron con ACPM para evitar que se peguen al concreto y sea fácil la desformaleta.



Después de montada la formaleta se aplomaron las columnas, luego se ajustaron con gatos y cerchas para evitar que se abriera la formaleta durante la fundición.



De último se hizo el montaje y alineamiento de las platinas guías, las cuales llevan dos tornillos de 1,20m de largo, se pusieron tuercas tanto arriba y debajo de la platina para evitar que el tornillo se moviera con el vaciado del concreto. Estas se alinearon con hilo y se verificaron con topografía.

3. Fundición

3.1 Materiales:

- Cemento: cemento San Marcos UG.
- Triturado: de planta , se utilizó un cajón en madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$
- Arena: de mina, se utilizó un cajón de madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$
- Agua: tomada de tubería acueducto. Se midió el agua en tarros de pintura, agregándole al concreto 2.5 tarros que corresponden a 53 lt por bulto.

3.2 Día de la fundición

La fundición del muro se proyectó hacerla toda en un mismo día.

Jornada Laboral: 6:00 am – 4:00 am

Personal en obra: 1 maestro, 1 oficial, 15 ayudantes

Equipo en obra: 5 mezcladora, 5 vibrador, herramienta menor.

Clima: mañana soleada y tarde soleada y noche sin lluvia

Para iniciar la fundición desde el día anterior se dejó todo el material listo en el sitio de trabajo.

Se instalaron 4 mezcladoras a lo largo del muro, es decir se dividió el muro en 4 secciones. Cada mezcladora tenía al lado el cemento, arena, triturado y un tanque con agua.



La mezcla se vació con bugís puesto era mucho más fácil que con embudos.



Se vibró la mezcla cada vaciada de trompo, tratando de regarla a lo largo para evitar hormigones y vacíos.



Pasados 5 días se desformaletó el muro de contención para poder humectarlo mejor.



CONTINUACION CIMENTACION EJE A-A: PEDESTALES

Después de fundido el muro de contención se continuó con la fundición de los pedestales, del eje A-A.

Proceso constructivo de los pedestales

2. formaleta

La formaleta se hizo en tabla de 1" de espesor, 0,25m de ancho y 2m de alto, se unieron 5 tablas completas y 0,10m de otra.



Para la otra cara también se usó tabla de 1" de espesor, 0,25m de ancho y 2m de alto, se unieron 2 tablas completas.



2. Fundición

Materiales

- Cemento: cemento San Marcos UG.
- Triturado: de planta , se utilizó un cajón en madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$
- Arena: de mina, se utilizó un cajón de madera de $0.33*0.33*0.33 \text{ m}^3$
- Agua: tomada de tubería acueducto. Se midió el agua en tarros de pintura, agregándole al concreto 2.5 tarros que corresponden a 53 lt por bulto.

Día de la fundición

La fundición de los pedestales y la viga de amarre V1 se tuvieron que hacer en dos partes debido a que se formaletearon solo 3 pedestales y luego los otros tres. El clima no fue muy benéfico para la fundición, por lo tanto se demoró un poco.

La fundición se logró completar en una semana.

Jornada Laboral: 7:00 am – 5:00 am

Personal en obra: 1 maestro, 1 oficial, 5 ayudantes

Equipo en obra: 1 mezcladora, 1 vibrador, herramienta menor.

Clima: mañana soleada y tarde lluviosa.

Se vació el concreto con bugís dentro de la formaleta del pedestal y de la viga.



El terminado de la viga se hizo con llana.



Después de haber fundido los últimos 3 pedestales se desformaletaron y se procedió a llenar los huecos con tierra.



Inicialmente se iba a hacer la compactación de la tierra con Saltarín, pero debido al espacio tan reducido no se podía maniobrar el Saltarín dentro del hueco, entonces se decidió usar pisones, los cuales se hicieron en la obra.

En un balde negro se hizo una mezcla de cemento y arena y se les colocó un mango en madera.



RELLENO PARA NIVELAR TERRENO DE LA CANCHA MULTIPLE

Para poder trabajar mejor sobre el eje B-B se hizo una excavación, la cual debía ya nivelarse para poder hacer la compactación de la subrasante del terreno para continuar con la pavimentación de la cancha múltiple.

El relleno se hizo con la misma tierra amarilla que se excavó del resto del terreno que se debía nivelar para poder hacer el riego de la capa de Base Granular.



Para esta actividad se utilizó una retroexcavadora tipo Pajarita, quien excavaba la tierra y la regaba sobre el lado a rellenar y se compacto con un rodillo vibratorio.



El rodillo vibratorio compactaba caspas de más o menos 30cm de alto, dando unas 5 pasadas por cada lado.



PROCESO CONSTRUCTIVO MURO EN GAVIONES

MURO PARA PLAZOLETA INFANTIL

1. LOCALIZACION DE EJES

Para la localización de los puntos por donde debía quedar el borde externo del gavión inferior, se hizo una proyección desde el muro de contención.

Se sacó una perpendicular de 4.5m desde el borde del muro de contención de la cancha múltiple y luego se dio escuadra hacia los gaviones, teniendo en cuenta los 17m de longitud de estos. Luego se sacó nuevamente la escuadra de tal forma que estos puntos coincidieran con los bordes del círculo de la Plazoleta.

Esta localización fue manual, con hilo y escuadra, las medidas que se utilizaron fueron sacadas desde AutoCAD, tomando como referencia el muro de contención que ya se había fundido.

2. PERFILACION MANUEL DEL TERRENO

En el inicio de la obra ya se había hecho una excavación con maquina sobre el terreno donde va ubicada la Plazoleta Infantil, pero por cambios en el diseño del muro, hubo que hacer una perfilacion manual.



La excavación es de forma rectangular, con 17m de largo, 5m a cada lado con un 2m de ancho.



3. SOLADO DE LIMPIEZA

Para asentar los gaviones se debe hacer inicialmente un solado de limpieza, el cual se hizo con un concreto pobre de proporciones 1:1:1.



4. ARMADA DE GAVIONES

La primera hilera de gaviones es de 2m de ancho, 1m de largo y 1m de alto. Se van armado de 5 en 5 por facilidad del manejo de la malla.

El tipo de piedra utilizada es piedra huevo, la cual es redonda de tamaño medio y permite mejor acomodamiento dentro de los cajones de la malla.

Las mallas que se usaron son de calibre 11", de triple torsión cuyo agujero es de 8*10 cm de alambre de acero.

Inicialmente se extiende cada cajón de la malla.



Se aseguran los bordes doblando los remates y se amarran con alambre, se hace una especie de formaleta para ajustar el “cajón” y se pueda rellenar y luego mantener la forma.



El llenado es muy minucioso ya que la piedra grande debe ir en los bordes, la pequeña sirve para llenar los espacios dejados por las grandes y así evitar que posteriormente se mueva.

Esta actividad se hizo con un Oficial y dos ayudantes.

Aproximadamente se demoraron 10 días en 5 gaviones.



COMPARATIVOS DE PRESUPUESTO

1. COSTO 1M3 DE CAISSON REAL

costo 1m3 Caisson \$ 641.632

costo materiales 1m3 Caisson				
material	unidad	cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
cimento	kg	350	\$ 460	\$ 161.000
arena	m3	0,56	\$ 60.000	\$ 33.600
triturado	m3	0,84	\$ 70.000	\$ 58.800
agua	lt	180	\$ 120	\$ 21.600
acero N 8	kg	20,76	\$ 2.800	\$ 58.128
acero N6	kg	11,68	\$ 2.200	\$ 25.696
alambre	kg	22	\$ 2.700	\$ 59.400
chipa	kg	7	\$ 2.200	\$ 15.400
total				\$ 433.624

costo mano de obra 1m3 Caisson				
actividad	Unidad	cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
excavación manual	m3	1	\$ 5.500	\$ 5.500
concreto de cesión	m3	1	\$ 90.000	\$ 90.000
hierro amarre y figurado caisson	Kg	61,44	\$ 700	\$ 43.008
acarreo material	Und	3	\$ 25.000	\$ 75.000
total				\$ 208.008

MODULO DE CIMIENTOS Y OBRAS VARIAS PARA ESTRUCTURA METALICA COLISEO NUEVO				
DESCRIPCION	UNID	CANT CONTRACTUAL	V/UNITARIO	
ITEMS NO PREVISTOS				
caisson de diámetro interior 1,70 m en concreto clase D incluye excavación (no incluye acero de refuerzo)	M3	41,40	909.418,00	

Tomado del presupuesto oficial entregado por la gobernación al contratista.

2. COSTO 1M3 DE ZAPATA REAL

costo 1 m3 Zapatas \$398.000

Costo materiales 1 m3 zapata				
material	unidad	cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
cemento	kg	350	\$ 460	\$ 161.000
arena	m3	0,56	\$ 60.000	\$ 33.600
triturado	m3	0,84	\$ 70.000	\$ 58.800
agua	lt	180	\$ 120	\$ 21.600
			total	\$ 275.000

costo mano de obra 1m3 zapata				
actividad	unidad	cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
excavación pedestales	M3	1	\$ 7.000	\$ 7.000
concreto zapatas	M3	1	\$ 110.000	\$ 110.000
solado pedestales	M2	1	\$ 6.000	\$ 6.000
			total	\$ 123.000

MODULO DE CIMIENTOS Y OBRAS VARIAS PARA ESTRUCTURA METALICA COLISEO NUEVO				
DESCRIPCION	UNID	CANT CONTRACTUAL	V/UNITARIO	
CIMIENTO EN CONCRETO PREMEZCLADO PARA ZAPATA CLASE D (F`c= 210 KG/CM2)	m³	6,0	459.951	
CIMIENTO EN CONCRETO PREMEZCLADO PARA PEDESTAL CLASE D (F`c= 210 KG/CM2)	m³	9,8	533.465	

Tomado del presupuesto oficial entregado por la gobernación al contratista.

3. COSTO 1M3 DE ZAPATA REAL

costo 1 m3 pedestal \$ 425.000

Costo materiales 1 m3 pedestal				
material	unidad	cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
cemento	kg	350	\$ 460	\$ 161.000
arena	m3	0,56	\$ 60.000	\$ 33.600
triturado	m3	0,84	\$ 70.000	\$ 58.800
agua	lt	180	\$ 120	\$ 21.600
		total		\$ 275.000

costo mano de obra 1m3 pedestal				
concreto pedestales	M3	1	\$ 150.000	\$ 150.000

RENDIMIENTO MANO DE OBRA

RENDIMIENTO MANO DE OBRA EXCAVACION								
ITEM	INTEGRANTES DE LA CUADRILLA			DIMENSIONES (m)		CANTIDAD OBRA	TIEMPO EJECUCION	RENDIMIENTO
	M	O	AYU	AREA	ALTO	M3	H	M3/ H-H
CAISSON	1	1	2	2,27	3	6,81	24	0,284
ZAPATAS		1	1	2,88	0,35	1,01	24	0,042

RENDIMIENTO MANO DE OBRA CONCRETO

ITEM	INTEGRANTES DE LA CUADRILLA			DIMENSIONES (m)		CANTIDAD OBRA	TIEMPO EJECUCION	RENDIMIENTO
	M	O	AYU	AREA	ALTO	M3	H	M3/ H-H
CAISSON	1	1	5	2,27	3	6,81	10	0,681
ZAPATAS	1	1	3	2,88	0,35	1,01	3	0,336
PEDESTALES	1	1	5	0,52	1,75	0,91	8	0,114
MURO DE CONTENCION	1	1	15	9	3	27,00	22	1,227

RENDIMIENTO MAQUINARIA EXCAVACION

ITEM	TIPO DE MAQUINA	CANTIDAD OBRA	TIEMPO EJECUCION	RENDIMIENTO
		M3	H	M3/ H
COLISEO	RETROEXCAVADORA	480,00	100	4,800
PLAZA CENTRAL	RETROEXCAVADORA	400,00	96	4,167
COLISEO	CILINDRO VIBRATORIO	540	24	22,500

OTRAS ACTIVIDADES

Además de realizar el trabajo de auxiliar en la obra también realice trabajo de oficina, como fue el de hacer oficios dirigidos a la interventoría, realizar las actas de pago de mano de obra, realizar el acta de cobro para la gobernación, realizar un plan de contingencia.

OBSERVACION

Durante la pasantía se presentaron varios inconvenientes los cuales no me permitieron que avanzara en el desarrollo de las actividades presupuestadas en el proyecto.

Uno de los mayores inconvenientes fue el suministro de materiales a tiempo, por parte del contratista, había falta de compromiso con el envío de los materiales.

El clima fue un factor determinante ya que tuvimos meses muy lluviosos, no se podía trabajar la jornada completa.

CONCLUSIONES

- Se hizo el seguimiento respectivo a cada una de las actividades expuestas anteriormente. Logrando así constatar la calidad de los materiales utilizados, del concreto que se elaboró en obra.
- Comparando el presupuesto real de la obra con el entregado por la Gobernación, se aprecia que el Ítem no previsto CAISSON tiene un costo superior al 48% del valor pagado por la entidad oferente, posiblemente porque es un ÍTEM no previsto y se ajustó el precio a última hora con los costos actuales de materiales y mano de obra.
- En el presupuesto de obra los Ítem ZAPATAS Y PEDESTALES no superan el 20% de diferencia respecto al presupuesto oficial, ya que estos estaban contemplados desde el inicio del proyecto y no tuvieron ninguna modificación.
- Según el asentamiento presentado por la prueba del Slump el concreto con el que se trabajó fue un concreto PLASTICO, ideal para la cimentación planteada.
- El rendimiento de la obra no fue el esperado, ya que se debió hacer ÍTEM NO PREVISTO, como los Caisson y el muro de contención, contando con muy poca mano de obra y retrasos en la entrega de los materiales. La obra tenía un tiempo máximo de ejecución de 5 meses, y fue este el tiempo que se demoró en ejecutar lo expuesto en este informe.