

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN O DOTACIÓN DE
ESPACIOS PARA LA RECREACIÓN Y DEPORTE EN POPAYÁN, COMO
EPICENTRO DE EVENTOS EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA - BARRIO
PANDIGUANDO.**



DIEGO FERNANDO COLLO FERRO

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
POPAYÁN-CAUCA**

2017

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN O DOTACIÓN DE
ESPACIOS PARA LA RECREACIÓN Y DEPORTE EN POPAYÁN, COMO
EPICENTRO DE EVENTOS EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA - BARRIO
PANDIGUANDO.**



**DIEGO FERNANDO COLLO FERRO
CÓDIGO: 04042032**

**Arquitecto. GUSTAVO ADOLFO ANGEL VERA
Director**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
POPAYÁN-CAUCA**

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su actor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al postulante para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de ingeniero civil.

Firma de jurado

Firma de jurado

Popayán ____ de Mayo de 2017

DEDICATORIA

Primero que todo a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto, haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita protección, bondad y amor, porque sin Él nada es posible.

A mi Familia por su amor y apoyo incondicional durante todos estos años, en especial a mis padres que han sido mi motor y un pilar en los momentos de dificultad, a mis hermanos que han sido mi motivación y a quienes quiero mostrarles que es posible lograr todo lo que nos proponemos.

Diego Fernando Collo Ferro

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GENERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	14
3.1. LOCALIZACIÓN	14
3.2. DEFINICIONES	15
4. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	16
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	17
5. METODOLOGÍA.....	18
5.1. MODULO 1: PRELIMINARES Y ELEMENTOS EXISTENTES.....	26
5.2. MODULO 2: ESTRUCTURA PARA CANCHA DE FUTBOL EN GRAMA SINTÉTICA (80x50).....	28
5.2.1. CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....	28
5.2.2. CAPITULO 2 - EXCAVACIONES LLENOS Y ESTRUCTURALES	35
5.2.3. CAPITULO 3 - BASE GRANULAR.....	38
5.2.4. CAPITULO 4 - OBRAS VARIAS	40
5.2.5. MODULO: ITEMS NO PREVISTOS ESTRUCTURAS CANCHA DE FUTBOL	54
5.3. MODULO 3: MALLA DE CERRAMIENTO CANCHA DE FUTBOL.....	75
5.3.1. CAPITULO 1 - PRELIMINARES.....	75
5.3.2. CAPITULO 2 - EXCAVACIONES LLENOS Y ESTRUCTURALES LLENOS COMPACTADOS	77

5.3.3.	CAPITULO 3 - OBRAS VARIAS.....	79
5.3.4.	CAPITULO 4 - FABRICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE CONCRETO...	82
5.4.	MODULO 4: ADECUACIÓN DE COLISEO EXISTENTE.....	89
5.4.1.	CAPITULO 5 - PAVIMENTOS.....	89
5.4.2.	CAPITULO 6 - REDES Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO	112
5.4.3.	ITEMS NO PREVISTOS REALIZADOS EN EL MODULO COLISEO EXISTENTE	117
6.	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES	122
7.	CONCLUSIONES.....	126
8.	BIBLIOGRAFIA	128
9.	ANEXOS	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Proyecto	14
Figura 2. Planta General del Proyecto	16
Figura 3. Cerramiento de Perímetro con Tela Verde	27
Figura 4. Adecuación de Camerino para Oficina	27
Figura 5. Demolición Placas Existentes	27
Figura 6. Replanteo Cancha de Futbol	28
Figura 7. Apique para Extracción de Muestra de CBR Inalterada	30
Figura 8. Conformación y Compactación	31
Figura 9. Recamaras halladas en la Cancha	32
Figura 10. Excavaciones a Maquina Incluye Retiro	33
Figura 11. Mejoramiento de Fallas de Subrasante	33
Figura 12. Aguas Subterráneas	34
Figura 13. Pozo Artificial	34
Figura 14. Excavación a mano.....	35
Figura 15. Relleno Tierra Amarilla	37
Figura 16. Ensayo de densidad	37
Figura 17. Relleno Roca Muerta	38
Figura 18. Relleno Base Angula	40
Figura 19. Ensayo de Densidad.....	40
Figura 20. Localización Cunetas.....	42
Figura 21. Solados de Limpieza.....	43
Figura 22. Malla Electro Soldada	44
Figura 23. Piso de Canal y Cilindros de Prueba	45
Figura 24. Paredes del Canal	48
Figura 25. Caja de Inspección 1m x 1m lateral derecha cancha.....	50
Figura 26. Tubería Sanitaria de 12”	52
Figura 27. tubería sanitaria de 16” para el descole.....	53
Figura 28. Caja de Inspección para el descole	54

Figura 29. Colocación Geotextil Tejido	56
Figura 30. Transporte Grama Sintética.....	57
Figura 31. Instalación de shockPad	59
Figura 32. Instalación y Demarcación de la Grama Sintética	61
Figura 33. Hallazgo de Tubos	63
Figura 34. Excavación Desvío de Tubería	64
Figura 35. Instalación Tubería Sanitaria de 16” Primera Parte	66
Figura 36. Instalación Tubería Sanitaria de 16” – Segunda Parte	67
Figura 37. Construcción de Recamaras – Primera Parte.....	69
Figura 38. Construcción de Recamaras – Segunda Parte.....	70
Figura 39. Instalación Grama Natural	72
Figura 40. Instalación Tubería PVC 4” para filtro – Primera Parte.....	74
Figura 41. Instalación Tubería PVC 4” para filtro- Segunda Parte.....	75
Figura 42. Pedestales o Columnas Estructura de Cerramiento	76
Figura 43. Instalación Viga Estructura de Cerramiento.....	78
Figura 44. Instalación Malla Eslabonada – Primera Parte	81
Figura 45. Instalación Malla Eslabonada – Segunda Parte	82
Figura 46. Fundición Viga de Amarre y Pedestales de Estructura de Cerramiento – Primera Parte.....	84
Figura 47. Fundición Viga Amarre y Pedestales de Estructura de Cerramiento – Segunda Parte.....	85
Figura 48. Anclaje y Pega de Bloques – Primera Parte.....	86
Figura 49. Anclaje y Pega de Bloques – Segunda Parte	87
Figura 50. Construcción Viga Cinta – Primera Parte	88
Figura 51. Construcción Viga Cinta – Segunda Parte.....	89
Figura 52. Conformación y Compactación Base Coliseo – Primera Parte.....	91
Figura 53. Conformación y Compactación Base Coliseo – Segunda Parte	92
Figura 54. Riego de Imprimación – Primera Parte	93
Figura 55. Riego de Imprimación – Segunda Parte	94
Figura 56. Colocación del Concreto Asfáltico – Primera Parte	95
Figura 57. Colocación del Concreto Asfáltico – Segunda Parte	96

Figura 58. Colocación del Concreto Asfaltico – Tercera Parte	97
Figura 59. Estructura de Cerramiento Malla Eslabonada Coliseo – Primera Parte.....	98
Figura 60. Estructura de Cerramiento Malla Eslabonada Coliseo – Segunda Parte	99
Figura 61. Recubrimiento para Pórtico Estructura Metálica – Primera Parte.....	101
Figura 62. Recubrimiento para Pórtico Estructura Metálica – Segunda Parte	102
Figura 63. Desmonte de Bancas y Adecuación de Gradería	103
Figura 64. Fundición de Bancas para Reforzar la Gradería del Coliseo – Primera Parte	105
Figura 65. Fundición de Bancas para Reforzar la Gradería del Coliseo – Segunda Parte	106
Figura 66. Fundición de Bancas para Reforzar la Gradería del Coliseo	107
Figura 67. Construcción Zapatas y Columnas para Refuerzo Gradería – Primera Parte	108
Figura 68. Construcción Zapatas y Columnas para Refuerzo Gradería – Segunda Parte	109
Figura 69. Construcción Zapatas y Columnas para Refuerzo Gradería – Tercera Parte	110
Figura 70. Viga de Amarre, Repello y Baranda Metálica para Gradería – Primera Parte	111
Figura 71. Viga de Amarre, Repello y Baranda Metálica para Gradería – Segunda Parte	112
Figura 72. Bajantes en PVC, d=4” para Cubierta.....	113
Figura 73. Adecuación de la Estructura Metálica del Coliseo – Primera Parte	114
Figura 74. Adecuación de la Estructura Metálica del Coliseo – Segunda Parte ..	115
Figura 75. Pintura de Coliseo	116
Figura 76. Recubrimiento Sintetico Tipo Plexiflor	117

ÍNDICE DE MÓDULOS

Módulo 1. Preliminares y Elementos Existentes	18
Módulo 2. Estructura para Cancha de Futbol en Grama Sintética (80X50)	19
Módulo 3. Malla de Cerramiento Cancha de Futbol (80X50)	20
Módulo 4. Adecuación de Coliseo Existente	21
Módulo 5. Estructura para Sendero de Trote	22
Módulo 6. Estructura para Plazoleta de Acceso	23
Módulo 7. Estructura para Pisos Área de Juegos Infantiles, Gimnasio y Adulto Mayor	23
Módulo 8. Estructura para Pisos de Circulación Principal.....	24
Módulo 9. Mobiliario para Juegos Infantiles, Gimnasio y Adulto Mayor	25
Módulo 10. Iluminación de Canchas	25
Módulo 11. Items No Previstos Estructura Cancha de Futbol.....	54
Módulo 12. Items No Previstos en el Módulo Coliseo Existente	117

1. INTRODUCCIÓN

En la formación del ingeniero civil se debe tener en cuenta que además de la base teórica adquirida durante la etapa académica, es también importante la práctica, el ejercicio serio y responsable de la actividad profesional, dado que permite contextualizar los conocimientos adquiridos en la universidad, además dentro de los objetivos del ingeniero civil están el modificar el entorno de manera favorable, suplir necesidades esenciales en términos de modificación del paisaje y obras de infraestructura; es por esto que cualquier rama seleccionada dentro de esta Profesión, debe ser ejercida en un contexto social, cultural y económico.

Actualmente, en la ciudad de Popayán existen escenarios deportivos que albergan la población deportiva de las comunas de dicha ciudad, donde se desarrollan no solo actividades deportivas sino que a la vez sirven de escenarios de eventos lúdico culturales. El paso de los años ha venido deteriorando esta infraestructura, generando riesgos para los deportistas. Se debe además, resaltar la expansión urbana del municipio, la cual se ha dado atendiendo las necesidades específicas del sector. Por otra parte, la falta de espacios adecuados para la práctica del deporte, está incrementando el riesgo de que la población juvenil adopte hábitos de sedentarismo, estrés, consumo de alcohol y sustancias psicoactivas. Adicionalmente, en la ciudad de Popayán conviven población mestiza, afro descendiente e indígena que aunque tienen tradiciones culturales diferentes, confluyen en una práctica y pacífica convivencia en actividades deportivas.

La administración departamental y municipal con el fin de generar espacios deportivos y lúdicos realizó el diseño y elaboro el proyecto para la construcción de espacios deportivos, zona de juegos, parques y manejo del espacio público, obra que fue contratada después de un proceso de licitación.

Con la participación en este proyecto como auxiliar de residencia de obra, se logró adquirir experiencia para el desempeño profesional, esto mediante el acompañamiento que se realizó durante la construcción de este espacio deportivo y todos los procesos que se desarrollaron al interior del mismo, tales como: administrativo, técnico o de control de materiales entre otros. Este espacio deportivo hace parte de las obras que se llevaron a cabo en la ciudad de Popayán.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Participar activamente en el desarrollo del proyecto “CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN O DOTACIÓN DE ESPACIOS PARA LA RECREACIÓN Y DEPORTE EN POPAYÁN, COMO EPICENTRO DE EVENTOS EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA”, en el Barrio Pandiguando Comuna 8 de la ciudad de Popayán, en la función de auxiliar de residencia de obra.

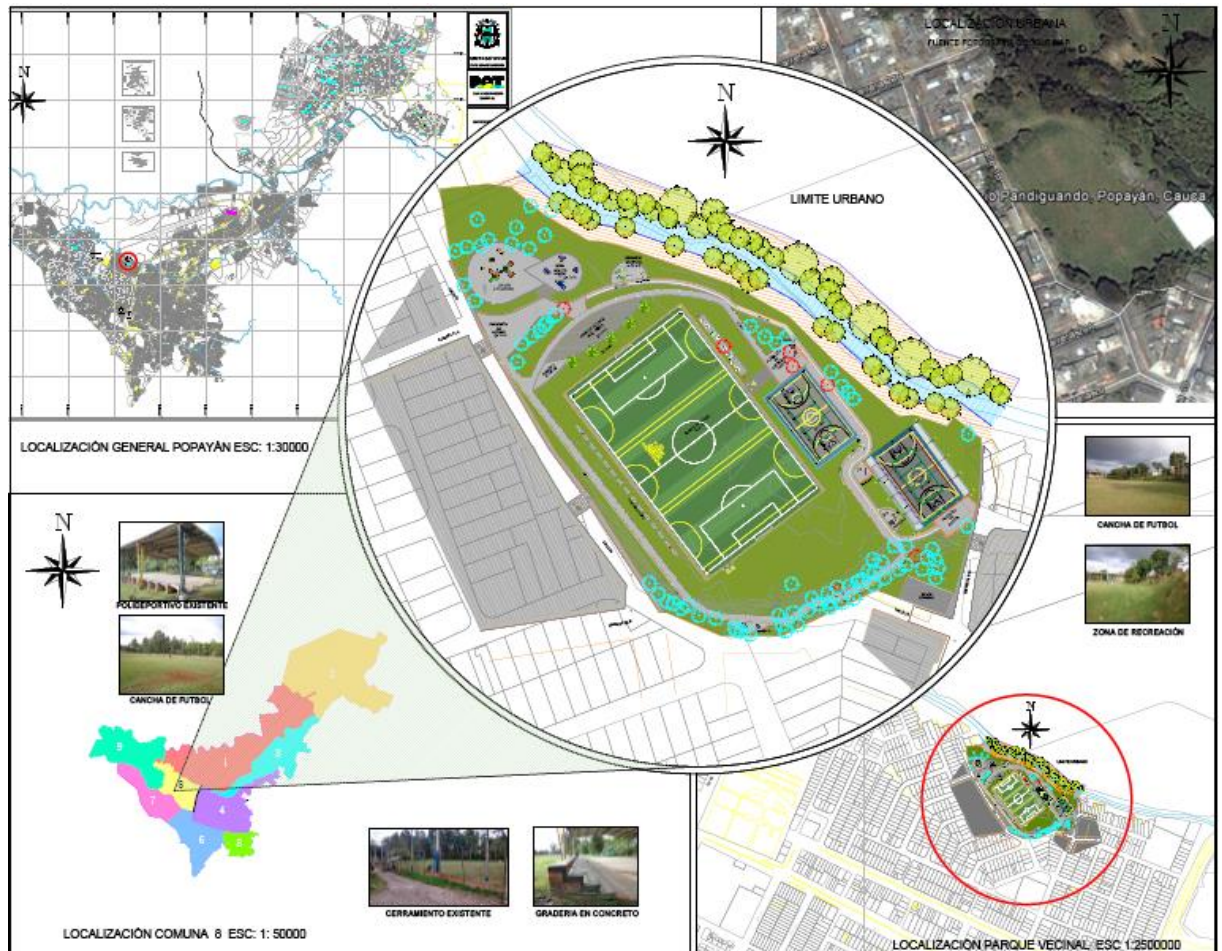
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seguimiento al cumplimiento de los procesos constructivos en obra.
- Realizar controles de calidad a los materiales empleados en la obra.
- Apoyar en la supervisión de obra en actividades como cuantificar cantidades de material que llega a la obra así como la cantidad de obra ejecutada y cumplimiento de cronogramas o la necesidad de ajustes de estos.
- Inspeccionar que la obra se ejecute de acuerdo a los planos y diseños.
- Realizar y recolectar las muestras de las mezclas de concreto hidráulico usadas en obra para la fundición de los diferentes elementos, para posteriormente ser enviados a laboratorio.

3. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

3.1. LOCALIZACIÓN

Figura 1. Localización del Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Proyecto ubicado en la comuna 8 barrio Pandiguando de la ciudad de Popayán, este se construyó donde se encontraba el espacio deportivo de esta comuna, sitio que en el momento contaba con cancha de futbol natural, una cancha múltiple cubierta y juegos infantiles, espacios que necesitaban ser restaurados dado que el paso de los años y el uso los había deteriorado, además que al ser un terreno

amplio se pudo llevar a cabo esta obra moderna y así se dio a la ciudad de Popayán y en especial a esta comuna un excelente escenario deportivo.

3.2. DEFINICIONES

- **SOLADO DE LIMPIEZA**

Primera capa de hormigón pobre que se coloca en una zanja para luego fundir el cemento de 5 a 10 cm de espesor.

- **VIGA O CINTA DE AMARRE:**

Son elementos de hormigón reforzado, que se colocan en forma horizontal sobre los muros o embebidos en las losas de entrepiso y que ayudan a formar una especie de cajón rígido entre vigas, columnas y muros.

- **POLISOMBRA**

La Polisombra, "Malla Sombra" o "Malla Zaran" como sus nombres lo indican es una malla tejida compuesta de fibras en polietileno de alta resistencia, con un aditivo UV que protege el material de la decoloración y los rayos Ultra violeta, así como también de las inclemencias de cualquier tipo de clima.

- **TELA VERDE**

La Tela verde en Polipropileno o Tela para cerramiento, a veces mal llamada en el mercado como "Polisombra, es un material de uso necesario en obras de construcciones viales y la construcción en general.

- **ALUD**

Un alud, también denominado avalancha es el desplazamiento de tierra hacia abajo, que puede incorporar parte del sustrato y de la cobertura vegetal de la pendiente.

- TALUD

Diferencia que existe entre el grosor del sector inferior del muro y el grosor del sector superior, creando una pendiente. Esto permite que el muro pueda resistir la presión que ejerce la tierra detrás de él, o pendiente que registra el paramento de una pared o de una superficie.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

Figura 2. Planta General del Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

El proyecto del barrio Pandiguando, hace parte de un macro-proyecto realizado por parte de la Gobernación del Cauca, que busco construir rehabilitar y/o dotar de espacios deportivos para la recreación y el deporte a la ciudad de Popayán, para que sea un epicentro de eventos en el Departamento del Cauca, esta iniciativa de la Gobernación se realizó en los barrios: CAMILO TORRES, EL MIRADOR, LA PAZ, PANDIGUANDO Y TOMAS CIPRIANO DE MOSQUERA

Estos proyectos fueron ofertados por medio de licitación pública, y la obra en Pandiguando fue adjudicada al CONSORCIO ERATO, proyecto en el que se realizó la reconstrucción total de la cancha de futbol cuyas medidas contractuales son 80 m x 50 m, y la adecuación del coliseo existente, a estos dos espacios deportivos se les construyo una estructura de cerramiento en malla eslabonada, también se llevara a cabo la construcción de un sendero de trote, una plazoleta de acceso al complejo deportivo, al igual que las estructuras para pisos de circulación principal, para los juegos infantiles, gimnasio y adulto mayor, posteriormente se instalara el mobiliario de los juegos infantiles, gimnasio y adulto mayor en la estructura creada para este fin, además la iluminación de las canchas serán mejoradas.

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- Concreto clase D: $f'c= 3000$ psi, 210 Kg/cm^2 , para canal de drenaje, cajas de inspección, zapatas, pedestales, viga de amarre, viga cinta, recubrimiento estructura metálica, bancas.
- Concreto clase F: $f'c= 2000$ psi, 140 Kg/cm^2 , para solados de limpieza.
- El acero de refuerzo para concreto será Acero corrugado de Refuerzo Grado 60: $f_y= 60.000$ psi, 4.200 kg/cm^2 , 420 Mpa .
- Malla eslabonada Cal. 10.5" y tubería galvanizada para cerramiento.
- Tubería PVC sanitaria.
- Bloques de concreto (0,14 x 0,20 x 0,40) tipo liso.
- Mezcla densa en caliente a mano (Cemento Asfaltico Tipo Mdc-2)

5. METODOLOGÍA

Esta pasantía se desarrolló en torno a la rehabilitación del espacio deportivo en el barrio Pandiguando, y se llevó a cabo en 10 módulos, en los cuales se realizó esta práctica profesional, y son:

Preliminares y elementos existentes, estructura para cancha de futbol en grama sintética (80x50), módulo de malla de cerramiento cancha de futbol, adecuación de coliseo existente, estructura para sendero de trote, estructura para plazoleta de acceso, estructura para pisos área de juegos infantiles, gimnasio y adulto mayor, estructura para pisos de circulación principal, mobiliario para juegos infantiles, gimnasio y adulto mayor, e iluminación de canchas.

Cada módulo se dividió por capítulos y cada capítulo tenía sus etapas, así que para el desarrollo del informe se llevara el orden presentado en dichos módulos, y los ítems que surgieron en el trascurso de algún modulo como imprevisto, serán explicados al final del capítulo si fuese necesario.

Módulo 1. Preliminares y Elementos Existentes

CAPITULO I - PRELIMINARES	
CAMPAMENTO, ALMACEN Y OFICINAS	
CAMPAMENTO AREA 27 M2	
INSTALACION HIDRAULICA PROVISIONAL	
INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL	
MALLA DE CERRAMIENTO PROVISIONAL SIN POSTE	
BATERIA SANITARIA MOVIL	
DESMONTE Y LIMPIEZA	
DESMONTES DE PLACAS EN CONCRETO DE GRADERIA	
DESMONTE Y/O DEMOLICION DE BANCA CONCRETO CON O SI ESPALDAR	
DESMONTE DE JUEGOS INFANTILES	
DESMONTE DE JUEGOS DE GIMNASIO ATLETICO	
DESMONTE DE PORTERIA DE CANCHA DE FUTBOL Y BASKET EN ESTRUCTURA METALICA	

DESMONTE Y LIMPIEZA (DESMONTE RETIRO DE TUBERIA BAJANTE DE DIAMETRO 4"
DESMONTE DE CANALES DE DESAGUES DE CUBIERTA EXISTENTE
DEMOLICIONES
DEMOLICION DE CORDONES (SARDINEL)
DEMOLICION DE ANDENES (Espesor de 11 cm hasta 15 cm)
DEMOLICION DE PLACA DE CONCRETO (Hasta el espesor de 16 cm)
DEMOLICION Y REMOCION DE CIMIENTO COLUMNETA Y MURO EN LADRILLO INCLUYE RETIRO
REMOCION MALLA ESLABONADA INCLUYE RETIRO DE TUBO GALVANIZADO PARA ALTURAS MAYORES DE 2.21 HASTA 8 MTS
DESMONTE Y COLOCACION DE POSTE EXISTENTE

Fuente: Elaboración propia.

Módulo 2. Estructura para Cancha de Futbol en Grama Sintética (80X50)

CAPITULO 1 - PRELIMINARES
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO
EXPLANACION, CORTE Y NIVELACION DEL TERRENO
CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE
EXCAVACION VARIAS SIN CLASIFICAR A MAQUINA INCLUYE EL RETIRO
EXCAVACION VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye transporte)
CAPITULO II - EXCAVACIONES LLENOS Y ESTRUCTURALES
LLENOS COMPACTOS
RELLENO MATERIAL TIERRA AMARILLA (Incluido Transporte)
RELLENO PARA ESTRUCTURAS (ROCA MUERTA) (Incluye transporte)
CAPITULO 3 - BASE GRANULAR
BASE GRANULAR
BASE GRANULAR (Incluido transporte)
CAPITULO 4 - OBRAS VARIAS
CUNETAS
CONCRETO CLASE D PARA CANAL DE DRENAJE CON TAPA PARA PREFABRICADA (0.07Mx0.35mX0.70m)
CONCRETO CLASE D PARA CANAL DE DRENAJE SIN TAPA

CONCRETO CLASE D (210 Kg/cm ² = 3000 psi) CAJA 0.60 m X 0.60 m X 0.10 m . PROF = 60 m para drenaje
ENGRAMADOS
ENGRAMADOS (SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE GRAMA SINTETICA EN RAFIA DE POLIETILENO (100%) CON SISTEMA SLIDE MAX XQ 50 Y PROPLAY 23D (o similar) FIBRILADA CON UNA ALTURA DE 50 mm, INCLUYE DEMARCACION)

Fuente: Elaboración propia.

Módulo 3. Malla de Cerramiento Cancha de Futbol (80X50)

CAPITULO 1 - PRELIMINARES
EXPLANACION, CORTE Y NIVELACION DEL TERRRENO
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye retiro)
CAPITULO II - EXCAVACIONES LLENOS Y ESTRUCTURALES
LLENOS COMPACTADOS
RELLENO PARA ESTRUCTURAS (ROCA MUERTA) (Incluye transporte)
CAPITULO IV - OBRAS VARIAS
CONSTRUCCION MALLA ESLABONADA CAL. 10.5" INCLUYE TUBERIA GALVANIZADA DE 3" Y 2", SOLDADURA Y PINTURA, H=5.5 MTS Y MALLA NYLON
CONSTRUCCION MALLA ESLABONADA CAL. 10.5" INCLUYE TUBERIA GALVANIZADA DE 3" Y 2" SOLDADURA Y PINTURA, H=5.5 MTS
CAPITULO V - FABRICACION Y UTILIZACION DE CONCRETO
CIMENTACIONES EN CONCRETO
CONCRETO CLASE F (140 Kg/cm ² = 2000 psi) PARA SOLADOS
CIMIENTO EN CONCRETO PREMEZCLADO PARA ZAPATA CLASE D (F`c = 210 KG/CM ²)
CIMIENTO EN CONCRETO PREMEZCLADO PARA PEDESTAL CLASE D (F`c = 210 KG/CM ²)
CONSTRUCCION VIGA DE AMARRE 0.20m*0.25m F`c =210 Kg/ cm ²
CONSTRUCCION CINTA DE AMARRE 0.14m*0.15m F`c = 210 Kg/cm ²
CAPITULO VI - ACERO DE REFUERZO
BARRAS DE ACERO DE REFUERZO
BARRAS DE ACERO DE REFUERZO Grado 60
MAMPOSTERIA Y PREFABRICADOS
CONSTRUCCION EN BLOQUE DE CONCRETO 0.14m X0.19m X0.39m TIPO LISO

Fuente: Elaboración propia.

Módulo 4. Adecuación de Coliseo Existente

CAPITULO 3 - PAVIMENTOS
BASE GRANULAR
BASE GRANULAR (Incluido Transporte)
IMPRIMACION
RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA (CRL-1)
CONCRETO ASFALTICO
MEZCLA DENSA EN CALIENTE A MANO (CEMENTO ASFALTICO tipo MDC-2) SIN Transporte
TRANSPORTE MATERIAL DE MEZCLA ASFALTICA TIPO MDC-2
CERCOS EN MALLA ESLABONADA Y PUERTA METALICA
CONSTRUCCION MALLA ESLABONADA CAL. 10.5" INCLUYE TUBERIA GALVANIZADA DE 2" , SOLDADURA Y PINTURA, H= 2.5 MTS
CAPITULO V - FABRICACION Y UTILIZACION DE CONCRETOS
CIMENTACIONES EN CONCRETO
CONCRETO CLASE F (140 KG/CM2 = 2000 psi) PARA SOLADOS
ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN CONCRETO
CONCRETO CLASE D (210 KG/CM2 0 3000 psi) RECUBRIMIENTO PORTICO PARA ESTRUCTURA METALICA
CONSTRUCCION VIGA DE AMARRE 0.20m*0.25m F`c=210 kg/cm2
CONSTRUCCION CINTA DE AMARRE 0.20m*0.15m F`c=210 kg/cm2
CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 = 3000 psi) PARA BANCAS
CAPITULO VI - ACERO DE REFUERZO
BARRAS DE ACERO DE REFUERZO
BARRAS DE ACERO DE REFUERZO Grado 60
BARRAS DE ACERO DE REFUERZO Grado 60 (ANCLAJE HIERRO DE 1/2)
BARANDA METALICA TUBO GALVANIZADO DE DIAM 2"
CAPITULO VIII - REDES Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO
TUBERIAS DE PVC PARA ALCANTARILLADOS
SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SANITARIA PARA BAJANTE DE D=4"
MAMPOSTERIA Y PREFABRICADOS
CONSTRUCCION MURO GRADERIA EN BLOQUE DE CONCRETO 0.14m X 0.19m X 0.39m TIPO LISO
CONSTRUCCION EN BLOQUE DE CONCRETO 0,14m X 0.19m X 0.39m TIPO LISO
TECHOS Y CIELO RASO
REPARACION DE LA CUBIERTA EXISTENTE EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 24

INCLUYE DESMONTE
LAMINA GALVANIZADA CANAL 40cm x 22 cm CALIBRE 16, LONGITUD 1m
REVOQUE, ENCHAPE ESTUCO Y PINTURA
PINTURA (PINTURA DE ACEITE PARA ESTRUCTURA METALICAS EXISTENTE)
OBRAS VARIAS PARA INTERIORES Y EXTERIORES
RECUBRIMIENTOS SINTETICO TIPO PLEXIFLOR SOBRE ASFALTO (6 CAPAS)

Fuente: Elaboración propia.

Módulo 5. Estructura para Sendero de Trote

CAPITULO 1 - PRELIMINARES
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO
EXPLANACION, CORTE Y NIVELACION DEL TERRENO
PERFILACION DE TALUDES A MANO INCLUYE RETIRO
CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye retiro)
CAPITULO II - EXCAVACIONES LLENOS Y ESTRUCTURALES
LLENOS COMPACTADOS
RELLENO PARA ESTRUCTURA (ROCA MUERTA) (Incluye transporte)
CAPITULO 3 - PAVIMENTOS
BASE GRANULAR
BASE GRANULAR (Incluido Transporte)
IMPRIMACION
RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA (CRL-1)
CONCRETO ASFALTICO
MEZCLA DENSA EN CALIENTE A MANO (CEMENTO ASFALTICO tipo MDC-2) SIN Transporte
TRANSPORTE MATERIAL DE MEZCLA ASFALTICA TIPO MDC-2
CAPITULO 4 - OBRAS VARIAS
CORDONES Y TOPELLANTAS
SARDINEL CONFINAMIENTO CONCRETO CLASE D (210 kg/cm ² = 3000 psi) 0.10x0.10x0.20 M
ENGRAMADOS
LINEA DE DEMARCAACION CON PINTURA EN FRIO ANCHO 10 CM (COLOR AMARILLO, BLANCO, Y ROJO)

Fuente: Elaboración propia.

Módulo 6. Estructura para Plazoleta de Acceso

CAPITULO 1 - PRELIMINARES
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO
EXPLANACION, CORTE Y NIVELACION DEL TERRENO
CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye retito)
LLENOS COMPACTADOS
RELLENO PARA ESTRUCTURA (ROCA MUERTA) (Incluye transporte)
CAPITULO 3 - PAVIMENTOS
BASE GRANULAR
BASE GRANULAR (Incluido Transporte)
CAPITULO 4 - OBRAS VARIAS
CORDONES Y TOPELLANTAS
SARDINEL CONFINAMIENTO CONCRETO CLASE D (210 kg/cm ² = 3000 psi) 0.10x0.10x0.20 M
ANDENES
PISO EN CONCRETO PREMEZCLADO CLASE D (210 kg/cm ² = 3000 psi) ANDEN E=0.10 M (Incluido estampado con endurecedor neutro color gris)
SUMINISTRO E INSTALACION LOSETA DEMARCACION VISUAL (14X9X39 cm REF. 40206 L PREMOLDEADOS O SIMILAR
FABRICACION Y UTILIZACION DE CONCRETO
TRATAMIENTOS PARA JUNTAS EN CONCRETO

Fuente: Elaboración propia.

Módulo 7. Estructura para Pisos Área de Juegos Infantiles, Gimnasio y Adulto Mayor

CAPITULO 1 - PRELIMINARES
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO
EXPLANACION, CORTE Y NIVELACION DEL TERRENO
CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye retito)
LLENOS COMPACTADOS
RELLENO PARA ESTRUCTURA (ROCA MUERTA) (Incluye transporte)

CAPITULO 3 - PAVIMENTOS
BASE GRANULAR
BASE GRANULAR (Incluido Transporte)
CAPITULO 4 - OBRAS VARIAS
CORDONES Y TOPELLANTAS
SARDINEL CONFINAMIENTO CONCRETO CLASE D (210 kg/cm ² = 3000 psi) 0.10x0.10x0.20 M
ANDENES
CONCRETO CLASE D (210 kg/cm ² = 3000 psi) ANDEN E = 0.08 M
SUMINISTRO E INSTALACION LOSETA 20cm x 20 cm x 6 cm TIPO TACTIL O GUIA COLOR AMARILLO
SUMINISTRO E INSTALACION LOSETA DEMARCACION VISUAL (14X9X39 cm REF. 40206 L PREMOLDEADOS O SIMILAR)
FABRICACION Y UTILIZACION DE CONCRETO
TRATAMIENTOS PARA JUNTAS EN CONCRETO

Fuente: Elaboración propia.

Módulo 8. Estructura para Pisos de Circulación Principal

CAPITULO 1 - PRELIMINARES
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO
EXPLANACION, CORTE Y NIVELACION DEL TERRENO
CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye retiro)
LLENOS COMPACTADOS
RELLENO PARA ESTRUCTURA (ROCA MUERTA) (Incluye transporte)
CAPITULO 3 - PAVIMENTOS
BASE GRANULAR
BASE GRANULAR (Incluido Transporte)
CAPITULO 4 - OBRAS VARIAS
CORDONES Y TOPELLANTAS
SARDINEL CONFINAMIENTO CONCRETO CLASE D (210 kg/cm ² = 3000 psi) 0.10x0.10x0.20 M
ANDENES
CONCRETO CLAE D (210 kg/cm ² =3000 psi) 0,10X0,10X0,20 M

SUMINISTRO E INSTALACION LOSETA 20cm x 20cm x 6cm TIPO TACTILO GUIA COLOR AMARILLO
SUMINISTRO E INSTALACION LOSETA DEMARCACION VISUAL (14X9X39 cm REF. 40206 L PREMOLDEADOS O SIMILAR
FABRICACION Y UTILIZACION DE CONCRETO
TRATAMIENTOS PARA JUNTAS EN CONCRETO

Fuente: Elaboración propia.

Módulo 9. Mobiliario para Juegos Infantiles, Gimnasio y Adulto Mayor

MOBILIARIO URBANO
SUMINISTRO E INSTALACION BANCA EN CONCRETO SIN ESPALDAR (TIPO BN-01) INCLUIDO MATERIALE DE BASE EN CONCRETO 3000 psi
SUMINISTRO E INSTALACION BANCA EN CONCRETO SIN ESPALDAR (TIPO DADO-01) INCLUIDO MATERIALE DE BASE EN CONCRETO 3000 psi
OBRAS VARIAS PARA INTERIORES Y EXTERIORES
BASURERA PIVOTANTE CIRCULAR ACERO INOXIDABLE AISI 304 CAL. 18 CON SOPORTE EN TUBERIA EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 CAL. 18 DE 2"
BASURERAEXPOCAN ACERO INOXIDABLE AISI 304 CAL. 18 CON SOPORTE EN TUBERIA EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 CAL. 18 DE 2"
ESTACION DE JUEGOS INFANTILES PARA PARQUES GRANDES
ESTACION PARQUE BIOSALUDABLE
SUMINISTRO E INSTALACION DE TORRES MULTIPLES FIJAS
SUMINISTRO E INSTALACION DE TRINQUETES Y MALLA DE VOLEYBOL
SUMINISTRO E INSTALACION DE ARCOS Y MALLAS DE FUTBOL

Fuente: Elaboración propia.

Módulo 10. Iluminación de Canchas

ILUMINACION CANCHAS
HINCADA, PLOMADA POSTE 12 MTS X 510
VESTIDA POSTE RED SECUNDARIA TRENZADA
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROYECTOR NA 400 W
SUMINISTRO E INSTALACIÓN FOTOCONTROL 40A CON TEMPORIZADOR
CONSTRUCCIÓN CAJA DE CONEXIONES 40 X 40 CM

CANALIZACIÓN DE REDES
TENDIDO CABLE ENCAUCHETADO 3 X 1
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE CONTROL CON PROTECCIONES Y MEDIDA
TENDIDO CABLE CU N° 8 AWG

Fuente: Elaboración propia

5.1. MODULO 1: PRELIMINARES Y ELEMENTOS EXISTENTES

En el momento en que se ingresó a la obra ya se habían adelantado muchos ítems de este módulo, entre ellos los más representativos son el aprovechamiento de los camerinos existentes que se adecuaron para la oficina y para el almacén, estos contaban con baterías sanitarias funcionales, energía y agua lo cual hacia óptimos estos espacios para esta función, para ello se desocuparon estas instalaciones contando con la presencia de personas líderes de la junta y con su aprobación se desecharon los objetos que no fueran útiles y los demás se guardaron dentro de las mismas, además se realizó el aseo y el lavado ya que estas instalaciones llevaban mucho tiempo sin realizarle este tipo de limpieza, luego de esto se adecuo este espacio con escritorios y sillas, además fue necesario el cambio de las cerraduras tanto de los camerinos como de los accesos a las instalaciones del campo deportivo para brindar seguridad, por último se encargó a una persona para que hiciera el trabajo de almacenista y estuviera al tanto de todos los objetos y materiales que entraron y salieron del almacén.

También se realizó el cerramiento con tela verde o mal llamada “Polisombra” para advertir a los peatones de que se llevaba a cabo una obra en donde podían correr riesgos, para su colocación se aprovechó el cerramiento perimetral existente con malla eslabonada a la cual se amarro la Polisombra con el uso de alambre negro de tal forma que quedara sujeta a la malla, además fueron colocados carteles los cuales prevenían a los transeúntes de la existencia de la obra y de la entrada y salida de vehículos de la obra con diferentes tipos de carga, fue así de este modo que se restringió el ingreso de personas no autorizadas, por otra parte había sido realizado la demolición de algunos andenes, placas y juegos existentes, para esta

actividad se usó la retroexcavadora cargadora o “pajarita” con la cual se levantaron estas placas, andenes y juegos, los cuales debían demolerse para la realización de las demás actividades del proyecto, dichos escombros se usaron en algunos rellenos dentro de la misma obra.

Figura 3. Cerramiento de Perímetro con Tela Verde



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Adecuación de Camerino para Oficina



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Demolición Placas Existentes



Fuente_ Elaboración propia.

5.2. MODULO 2: ESTRUCTURA PARA CANCHA DE FUTBOL EN GRAMA SINTÉTICA (80X50)

5.2.1. CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

✚ ETAPA 1: LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO

Esto se hizo con ayuda de la comisión de topografía y los diseños, cabe resaltar que a petición de la comunidad y con el visto bueno de la interventoría la cancha aumento sus medidas contractuales que finalmente quedaron de 95 m de largo x 58 m ancho.

Para la ubicación de la cancha se realizó un proceso de replanteo, este procedimiento se hizo a partir del levantamiento topográfico hecho inicialmente del lote donde se identificaron todo los elementos presentes como construcciones, paramentos, postes, etc. y con el cual se realizaron los diseños. Una vez se tienen los diseños se utilizó la ayuda de un software para ingresar dichos puntos del diseño a la estación y con esta información se regresó al campo donde se ubicaron o replantearon los puntos que se necesitaban, en este caso los puntos para la ubicación exacta de la cancha de futbol, este proceso ya se encontraba avanzado al momento que se ingresó a dar apoyo a la obra en modalidad pasantía como práctica profesional.

Figura 6. Replanteo Cancha de Futbol



Fuente: Elaboración propia.

ETAPA 2: EXPLANACIÓN, CORTE Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Ya replanteado el sitio donde se construyó la cancha fue llevado a cabo el estudio de suelos que se requería para conocer las propiedades del terreno, este es solicitado por el Ingeniero José Ricardo Cely, quien es la persona que estuvo al frente de los proyectos de construcción, rehabilitación o dotación de espacios para la recreación y deporte en varios sectores de la ciudad de Popayán entre ellos el del barrio Pandiguando, y es la persona quien con su grupo de trabajo entrego los diseños de cada uno de estos espacios deportivos, para esta labor fue contratada la empresa Citec Ltda. quienes dieron a conocer la capacidad de soporte de la sub rasante y con base en esto se diseñó la obra según lo estipulado en el contrato cumpliendo así una de las exigencias contempladas en el Capítulo H (ESTUDIOS GEOTECNICOS) del Nuevo Código Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR del 2010 y las normas de diseño de pavimentos del Instituto Nacional de Vías – Invias.

Finalmente después del estudio, fue entregado el resultado a la obra, estudio que mostro que las condiciones del sector eran de aparente estabilidad sin señales visibles de problemas de índole geotécnico y dadas las condiciones de la estratigrafía encontrada era posible afirmar que el lugar era apropiado para la cimentación de las estructuras a proyectar, además no se encontraron niveles de aguas freáticas presentes en los sondeos realizados, en estos sondeos exploratorios se constató que la mayoría de los sitios en estudio presentaban una estratigrafía homogénea en donde se identificaron estratos de suelos finos como los más representativos. La estratigrafía se caracterizaba básicamente por la presencia de suelos finos, limo arcilloso, amarillo ocre en su mayoría, que tipifican el valle de Pubenza donde se asienta la Ciudad de Popayán. De igual manera se encontraron estratos de suelo fino, de coloración negra a gris oscura, con vetas cafés de origen orgánico.

Figura 7. Apique para Extracción de Muestra de CBR Inalterada



Fuente: Elaboración propia

✚ ETAPA 3: CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE

Contando con los resultados de los estudios se procedió con el descapote del terreno y así se retiró todas las raíces y suelos vegetales que contenían materia orgánica, arcillas expansivas o cualquier otro material que se considerara inapropiado para la construcción de la obra, apoyados en la demarcación que dejó la comisión de topografía para la identificación del sitio de trabajo de manera exacta, con el descapote hecho se continuó con las excavaciones y retiro de material alcanzando así el nivel de la cota de trabajo en donde según el estudio de suelo encontraríamos material apropiado para la cimentación de la estructura de la cancha, se comenzó así con la conformación y compactación de la subrasante, la que se hizo teniendo en cuenta el diseño de la cancha, este diseño mostraba que quedaría con una pendiente del 1% para conducir las aguas desde el eje hacia los costados para ser evacuadas.

Durante este proceso fue realizado por parte del pasante el control de las excavaciones, esto guiado por las marcas dejadas por parte de la comisión de topografía para el control de niveles y alineamientos para evitar de este modo que se llegara a excavar más de lo indicado, también se chequeaba por parte del pasante los niveles de seriado de la motoniveladora así se garantizó la obtención de la pendiente indicada en el diseño, además se llevó un conteo de los viajes realizados para el retiro del material excavado el cual fue llevado al sitio autorizado

previamente por parte de la CRC para el bote de dicho material, este lugar se encontraba ubicado a una distancia aproximada de 5 Km de la obra.

Figura 8. Conformación y Compactación



Fuente: Elaboración propia.

Durante la ejecución de una obra y sus actividades se presentan imprevistos, los cuales pueden darse por la falta de información, fallas humanas, etc. Estos imprevistos afectan el avance de la obra, incidiendo en el tiempo y el presupuesto, razones que podrían causar la detención parcial o total de una obra, imprevistos que por supuesto ocurrieron durante el desarrollo de las actividades de los módulos.

Durante las excavaciones realizadas en este módulo se encontró que por debajo de la cancha existente y sitio donde se construirá la nueva, pasaba un alineamiento de conducción de aguas residuales que constaba de dos recamaras para cambio de dirección que se encontraban en funcionamiento, este hecho no estaba presupuestado ya que no existían planos, ni ninguna otra información que lo previniera, lo que lo convirtió en una actividad no prevista por lo cual se debió tomar medidas para su solución dado que afectaba en gran forma el desarrollo de esta actividad, mientras se buscaba una solución en conjunto con la interventoría se continuo con la labor de conformación y compactación dejando las recamaras visibles.

Figura 9. Recamaras halladas en la Cancha



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 4: EXCAVACIÓN VARIAS SIN CLASIFICAR A MAQUINA INCLUYE EL RETIRO

Dentro de la actividad de conformación y compactación se realizó la excavación para lo cual se usó la retroexcavadora cargadora o “pajarita” realizando con ella el descapote de toda el área y de este modo se alcanzó la profundidad de diseño o cota de trabajo, todo el material que salió de la excavación fue retirado con el uso de volquetas y llevado al sitio de bote final, en este proceso también se utilizó la motoniveladora con la que se dio la pendiente a la sub rasante, durante la realización de la excavación surgió otra situación que no se tenía presupuestada pero que existía la posibilidad que se presentara y fue el haber hallado fallas en el terreno donde se encontró material que fue necesario cambiar, este posible suceso fue dado a conocer en el estudio de suelos y con ella la recomendación que: “al encontrarse fallas en el terreno lo cual era factible por ser algo representativo en los suelos del valle de Pubenza debían ser remplazados por otros de mejor condición para que al conformarlo y compactarlo superen o al menos igualen la capacidad de soporte encontrada en la etapa exploratoria”, situación que se presentó en varios sectores del terreno, por lo que se excavo, retiro y remplazo con material que si cumpliera con los requisitos de resistencia realizando así un mejoramiento de la sub rasante, una vez se realizó este procedimiento se continuo con la conformación y compactación.

Dentro de las funciones del pasante en la obra estaba la de informar y llevar un registro de cualquier acontecimiento extraordinario que ocurriera durante la supervisión de los trabajos realizados por los sub-contratistas, una vez informados estos sucesos al ingeniero residente fue encargada la labor al pasante de realizar el retiro de las tapas de las recamaras, esto con el fin de revisar si estas recamaras se encontraban en funcionamiento, al confirmar de que estaban funcionando debían ser dejadas al descubierto de tal forma se evitara que fueran cubiertas por los diferentes capas de la estructura de la cancha, razón por la que el pasante realizo una marcación con cintas y guaduas evitando de esta manera accidentes, por otra parte el pasante tuvo como función supervisar y chequear que el material encontrado en las fallas fuera retirado y posteriormente remplazado por el material de préstamo tierra amarilla para finalmente ser conformado y compactado tal y como lo indico el ingeniero residente y así lograr la resistencia requerida.

Figura 10. Excavaciones a Maquina Incluye Retiro



Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Mejoramiento de Fallas de Subrasante



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte una nueva situación se presentó durante la excavación y la cual no se esperaba fue la aparición de aguas subterráneas en un costado de la cancha, por lo que se decidió realizar un pozo artificial con la que se contuvo y posteriormente se evacuó, y de esta manera se protegió la estructura de la cancha, este procedimiento hizo parte de las recomendaciones hechas en el estudio de suelos que hablaba de la realización de obras de protección y acompañamiento a la nueva estructura, tales como cunetas, bordillos, sumideros y en caso de ser necesario, estructuras de sub drenaje, con lo que se garantizó un buen ambiente alrededor de la estructura y su durabilidad para el periodo que fue diseñada.

Figura 12. Aguas Subterráneas



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Pozo Artificial



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 5: EXCAVACIÓN VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye transporte)

Una vez realizada la conformación y la compactación de la sub rasante y de algunas de las capas de la estructura, se comenzó a trabajar por parte del personal de la obra dirigidos por un oficial la excavación, perfilación y retiro de material de las zonas alrededor de la cancha, sitios donde se construyeron las obras de protección para dicha estructura, en este caso se hicieron las excavaciones tanto para las cunetas como para las zapatas que hicieron parte de la estructura de cerramiento de la cancha.

En esta activada la labor del pasante fue la de supervisar a los trabajadores encargados de este ítem y junto con ellos garantizar el correcto alineamiento para la ejecución de las excavaciones, esto se realizó usando nuevamente las marcas dejadas por la comisión de topografía, las cuales se usaron también para hacer un chequeo constante a las medidas y los niveles de dichas excavaciones asegurando así que fueran las indicadas en los planos de diseño.

Figura 14. Excavación a mano



Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. CAPITULO 2 - EXCAVACIONES LLENOS Y ESTRUCTURALES

✚ ETAPA 1: RELLENO MATERIAL TIERRA AMARILLA (Incluido Transporte)

Una vez conformada y compactada la sub rasante se procedió a realizar el relleno estructural que comenzó con el suministro, transporte, colocación, conformación y

compactación de la tierra amarilla de manera que conservara la pendiente del 1% y un espesor de 0.15 m compactos, para dicho fin se usó como maquinaria una motoniveladora, un vibro compactador de 15 TN y un carro tanque, el material se remojo o se oreo según se presentó la necesidad, así se logró un contenido de humedad que permitió regar y seriar el material con facilidad por la motoniveladora. Una vez fue nivelada y compactada la tierra amarilla se llamó por parte del contratista a la empresa Geofísica quien se encargó de realizar todos los ensayos que se requirieron en la obra, estos ensayos dieron testimonio de los resultados obtenidos en obra, este personal realizó seis ensayos de cono y arena en puntos aleatorios de la cancha, estos ensayos también fueron realizados por parte de la interventoría, una vez se obtuvieron los resultados se compararon con los del Proctor Modificado hecho a este material suministrados por parte del dueño de la mina de Pueblillo, este fue el sitio donde se compró el material, una vez fue realizada la comparación se obtuvo un resultado por encima del 90% de la densidad seca máxima, lo cual dio el visto bueno para continuar con la siguiente capa.

Para esta actividad el pasante realizó la tarea de controlar que el material llegara en condiciones de humedad propias para ser regado y seriado por la motoniveladora esto se hace de forma directa al observar en qué condiciones llega el material, además con la ayuda del personal sub-contratado para esta actividad se cubrió con plástico el material en los momentos en que se presentaron lluvias, también el pasante realizó los controles a los niveles en los seriados hechos por la motoniveladora y garantizar que el espesor de la capa fuera el indicado y su pendiente también lo fuera, el pasante no realizó directamente los ensayos de densidad pero sí supervisó que se hicieran de manera correcta y la cantidad de veces que se requería por parte de la empresa Geofísica.

Figura 15. Relleno Tierra Amarilla



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Ensayo de densidad



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 2: RELLENO PARA ESTRUCTURAS (ROCA MUERTA) (Incluye transporte)

Una vez se ha realizado el ensayo de cono y arena a la capa de tierra amarilla, se procedió a suministrar, extender, humedecer, mezclar, conformar y compactar el material roca muerta, se usó como maquinaria la motoniveladora, el vibro compactador de 15 TN, y el carro tanque, al realizar la actividad se tuvo en cuenta de seguir conservando la pendiente del 1%, y un espesor de 0.12 m compacto. Esta capa de la estructura se le hizo el ensayo de cono y arena para chequear que si cumplía con la densidad que se exigía del 90% del Proctor Modificado suministrado por el dueño de la mina de donde provenía este material que fue la mina de Pueblillo, los seis ensayos de densidades fueron hechos tanto por la interventoría como el consorcio contratista que contrato para realizarlos a la empresa Geofísica.

El pasante para esta actividad realizo los controles de los niveles del material al momento que fue regado y seriado por la motoniveladora, apoyado de nuevo en las marcas que dejo la comisión de topografía y al uso de hilos, de este modo se llevó el control por parte del pasante asegurando así que se conservaran las pendientes que son las que ayudan a evacuar las aguas de la cancha, en el momento que se comienza con la compactación por parte del vibrocompactador el pasante estuvo pendiente que se regara el material para lograr una buena compactación y que el espesor final fuera el indicado.

Al igual que en la tierra amarilla los ensayos de densidad no los realizo el pasante pero si tuvo el deber de supervisar que se hicieran la cantidad de ensayos indicados y de forma idónea.

Figura 17. Relleno Roca Muerta



Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. CAPITULO 3 - BASE GRANULAR

✚ ETAPA 1: BASE GRANULAR (Incluido transporte)

Una vez terminada la capa de roca muerta se procedió al suministro, extensión, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación de un material granular que puede proceder de una cantera o un depósito aluvial, en este caso procede de la cantera AGREGADOS PURACE, material que conformo la base la cual fue la última capa de la estructura que quedo bajo la grama sintética, capa que debido a

la proximidad con la superficie debía poseer buena resistencia a la deformación para soportar la presiones que esta recibe, este material debía encontrarse libre de materias vegetales, basuras, terrones de arcilla u otras sustancias incorporadas que fueran nocivas para el buen comportamiento de la capa, durante la realización de esta actividad se siguió conservando la pendiente del 1% y un espesor de 0.10 m, para esta capa se exigía cumplir con una densidad del 99% del Proctor Modificado que suministro el dueño de la cantera a el laboratorio que realizo los ensayos para su posterior comparación, los ensayo a la base fueron realizados por la empresa Geofísica quien fue la encargada de realizarlos para el consorcio contratista.

El pasante para esta actividad realizo los controles de los niveles del material al momento que fue regado y seriado por la motoniveladora, del mismo modo como se realizó para las capas anteriores, asegurando que se realizara la pendiente a lado y lado del eje de la cancha, también hizo parte de las actividades el control al material observando de que no viniera contaminado por arcillas, materia vegetal, además fue importante estar chequeando de que se sacaran los sobre tamaños que pudieran presentarse en el material basados en informe del Proctor donde se indicó el tamaño máximo de partícula a manejar, en el momento que se comienza con la compactación por parte del vibrocompactador el pasante estuvo pendiente que se regara el material para lograr una buena compactación y que el espesor final fuera el indicado.

Al igual que en las capas anteriores los ensayos de densidad no los realizo el pasante pero si tuvo el deber de supervisar que se hicieran la cantidad de ensayos indicados y de forma idónea.

Figura 18. Relleno Base Angula



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Ensayo de Densidad



Fuente: Elaboración propia.

5.2.4. CAPITULO 4 - OBRAS VARIAS

✚ ETAPA 1: CUNETAS

Las cunetas o canales se ubicaron en la parte frontal y las laterales de la cancha estas obras fueron las encargadas de proteger y evacuar las aguas del terreno de juego.

ETAPA 2: LOCALIZACIÓN

Tomando como referencia los puntos dejados por la comisión de topografía se armaron en dichas referencias con madera estructuras denominadas “puentes” los cuales se usaron para amarrar los hilos que eran la guía para dar alineamientos y niveles, estos dieron el alineamiento para realizar las excavaciones y perfilaciones necesarias para la construcción de los canales.

Las excavaciones y perfilaciones en las laterales de la cancha tuvieron una pendiente del 0.5% de tal manera que iban profundizándose a medida que avanzaban de norte a sur hacia el descole, este se ubicó en la parte sur del costado izquierdo de la cancha, para lograrlo se usó la manguera de nivel y se pasaron niveles a postes de guadua ubicados cada 10 metros a lo largo de la cancha y de este modo se hacia el chequeo y control del proceso de excavación, dicho procedimiento se realizó en los costados hasta cubrir la totalidad de los 95 metros que tendrá la cancha, estas excavaciones quedaron con un ancho 0.45 metros donde quedaran los canales y la estructura de cerramiento, este mismo proceso se hizo en la parte norte, pero a diferencia de los canales de los costados el de la parte norte no presento esta situación puesto que en este sentido la cancha ya posee pendiente por lo cual este canal se dejó a la misma altura en toda su longitud y con la misma pendiente de la cancha, este quedo funcionando a dos aguas del mismo modo que lo hace la cancha y descarga este flujo en los canales de los costados.

Para este procedimiento el pasante fue encargado de asegurar que los alineamientos fuesen los correctos y se tomaran desde los puntos dejados por la comisión de topografía, que los níveles de las excavaciones fueran los indicados

en las zonas a excavar y en especial en los costados donde a causa de la pendiente que se le dio al canal se profundizaban cada vez más, al igual que corroborar que todas las medias para los canales se cumplieran y fueran las dadas en los diseños

Figura 20. Localización Cunetas



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 3: SOLADO DE LIMPIEZA Y PISO DE CANAL

Una vez hecha la excavación se procedió a compactar material roca muerta en la zona donde se construyeron los canales y la estructura de cerramiento con ayuda de un compactador tipo saltarín, una vez chequearon los niveles con el uso de los hilos y la manguera de nivel se procedió a realizar el solado de limpieza que correspondía a un concreto clase F de 140 Kg/cm² o 2000 psi de resistencia, que era más baja que la resistencia del concreto usado para las demás estructuras, este concreto buscaba separar las estructuras del suelo y así evitar la contaminación durante el proceso de vaciado y fraguado, el concreto se fundió con un espesor de 0.05 m, este se preparó con ayuda de una mezcladora y fue colocado a lo largo del sitio donde quedara el piso del canal, las zapatas y cualquier otra estructura a construir, este concreto fue llevado en carretillas tipo bugui y depositado con palas, este proceso se hizo para todos los canales, y estructura de cerramiento.

La función que desempeñó el pasante en esta actividad fue la de corroborar que los solados fuesen del espesor correcto ya que si se construían con un mayor espesor representaría pérdidas económicas para el constructor y si se hacía con menos no cumpliría con la función a desempeñar de la manera adecuada, además se chequeo que se hiciera solados en todas las partes que lo requerían.

Figura 21. Solados de Limpieza



Fuentes: Elaboración propia

Realizado los solados se procedió a la construcción del piso del canal, este llevaba una malla electro soldada que es el refuerzo para esta estructura y es la que unió el piso del canal con sus paredes, dicha malla se cortó según la altura de excavación de la lateral de la cancha de tal forma que las paredes llegaron a nivel del césped sintético, el haber tenido diferentes alturas se debió a la pendiente con la que quedo el canal para evacuar el agua lo cual hizo que a medida que se avanza este se profundizara más con respecto al nivel del césped que siempre fue el mismo, por ello los cortes siempre tuvieron 0.40 m para el piso y para las paredes vario desde los 0.20 m y aumento hasta llegar a tener 0.70 m a causa de la pendiente que se le dio al canal, a diferencia de lo que ocurrió en la parte norte o frontal dado que el terreno tenía la misma pendiente que la cancha por lo tanto la malla siempre tuvo los 0.40 m del piso y las paredes quedaron con una altura constante de 0.20 m.

Para la colocación de las mallas el pasante verifico que los cortes se hicieran con las medidas adecuadas ya que la malla debía cubrir todas la pared del canal y a

causa de la pendiente estas alturas variaban razón por la que debía verificarse que se cumpliera este procedimiento, también se chequeo que se colocaran centradas y separadas del solado por medio de calzas de tal forma que se garantizaba que el acero de las mallas tuvieran el recubrimiento necesario que se pedía para su construcción al momento del vaciado del concreto.

Figura 22. Malla Electro Soldada



Fuente: Elaboración propia.

Una vez se ubicaron las mallas en su lugar se procedió a encofrar el sitio donde quedara el piso del canal, esto se hizo con tablas en los sitios donde no se pudo hacer con la ayuda del terreno, el espesor con el que quedo el piso fue de 0.10 m este nivel se controló enterrando varillas con dicho espesor en el solado y este indicaba el nivel hasta donde iría el concreto, para darle el alineamiento y el ancho de 0.45 m al canal se usaron las marcas dejadas por la comisión de topografía a las que se amarraron hilos y guiados por estos se fijaron las formaletas con estacas con las que se mantuvieron firmes, una vez aseguradas las formaletas se colocó las mallas las cuales se separaron del piso con el uso de calzas para

posteriormente dar inicio a la fundición con concreto tipo D con 210 Kg/cm² o 3000 psi de resistencia, la preparación se hizo en obra con el uso de una mezcladora, al concreto se le realizó toma de cilindros de carga los cuales se enviaron al laboratorio de la empresa Geofísica para su ensayo y de este modo se constató que fuera igual o superior al 90% del exigido, el proceso de fundición se llevó a cabo por una cuadrilla de 5 ayudantes y 1 oficial, quienes llevaron el concreto en carretillas tipo bugui, el cual fue vibrado con un vibrador eléctrico de punta de aguja y su acabado se dio con el uso de un codal, este proceso se repitió en cada tramo de canal que se ejecutó en los alrededores de la cancha según el diseño.

Figura 23. Piso de Canal y Cilindros de Prueba



Fuente: Elaboración propia.

Una vez construido el piso del canal se comenzó con las paredes, estas quedaron de un ancho de 0.10 m cada una, de los cuales 0.05 m sirvieron para el apoyo de la reja metálica, y los restantes para confinarla, la altura dependía del sitio donde estuviera ubicado el canal.

Esta labor inicio marcando en el fondo del canal el alineamiento por donde iría el borde interno de la pared del canal, para ello se midió a partir de ambos bordes del piso del canal los 0.10 m hasta donde quedo la pestaña para el apoyo de la rejilla, una vez marcadas estas distancias en diferentes partes del piso del canal se usó una cimbra con la cual se dejó una marca sobre el piso que se usó de guía para la instalación de las formaletas metálicas, estas se usaron metálicas porque con ellas se dejó un acabado liso a la parte de la pared que quedo a la vista, y para la parte externa se usó formaleta de madera, a las dos clases de formaletas se les aplico aceite quemado que evito que el concreto se adhiriera a ellas al momento del fraguado y así se facilitó el desencofrarlas, las formaletas se colocaron en el sitio y se aseguraron mediante estacas que se apuntalaron al terreno, además en medio de las dos formaletas metálicas se ubicó tacos de madera que aseguraron el espacio entre ambas fuera el correcto, una vez encofrado y asegurado el tramo a fundir, se procedió a el vaciado del concreto clase D, este también fue preparado en mezcladora y se usó arena de puerto, triturado de Conexpe con TM $\frac{3}{4}$ ", y cemento Cemex, que una vez fue vaciado se vibró para lograr un buen acomodo del material, la pestaña donde se apoyara la rejilla se consiguió al ubicar junto a la formaleta metálica un bastidor de 0.05 m esto se hizo antes de llegar a la altura de terminado de la pared del canal, una vez fraguado el concreto es retirada la formaleta y fue esparcido en el concreto una emulsión denominada antisol, esta ayudo al concreto en el curado especialmente en estas condiciones en las que quedo expuesto al sol y al viento, estos procedimientos se repitieron en cada tramo de canal realizado.

En estas actividades para el piso y las paredes del canal el pasante realizo diferentes chequeos para garantizar se realice un buen trabajo por parte de los empleados, los cuales consistían en controlar las medidas con las que debía quedar el canal, controlar que las formaletas se limpiaran y que se le aplicara el aceite quemado, además que estas formaletas quedaran alineadas y que quedaran muy bien aseguradas para evitar que el concreto las deformara al realizar la fundición, asegurar que los espesores de solados y pisos fueran los

correctos usando los niveles, en cuanto a las paredes del canal se verifico que la separación del área de circulación de aguas fuera el indicado, que tuviera un alineamiento recto donde no se presentara ningún tipo de saliente o “barriga”, al igual que revisar se cumpliera la medida del ancho y el alto de la pestaña que soporta y confina la rejilla metálica y por supuesto asegurar que el resultado final fuese el adecuado al chequearse que quedo con un acabado liso, sin hormigueros en el concreto y que el nivel de terminado de las paredes fuese el mismo, otra actividad realizada por el pasante fue al momento de la preparación del concreto para esto se aseguró que las cantidades con las que se preparaban fueran las especificadas en el diseño de mezcla que se realizó previamente en el laboratorio usando los materiales que se destinarían para este fin y que se realizara en mezcladora, estos materiales se les realizaba una inspección al momento de llegar a la obra por parte del pasante, una vez preparado el concreto se aseguró que al momento del vaciado se usara vibrador para así obtener la resistencia deseada, también fue labor del pasante el tomar los cilindros de carga de cada elemento que se fundía usando la técnica adecuada, además le correspondió realizar el marcado de los cilindros y llevar un control del marcaje y de las fechas en que se tomaban y colocarlos en agua hasta la fecha en que se mandaban al laboratorio de Geofísica, una vez construido los elementos en concreto se garantizaba que estos fueran cubiertos con antisol para protegerlos.

En uno de estos controles el pasante observó que no se estaba realizando acorde con las exigencias de la construcción de las paredes de uno de los canales ya que no cumplía con las medidas y además el nivel de terminado se asemejaba a una “serpiente” al no quedar uniforme por lo que se informó al ingeniero residente y hubo que demoler dicho tramo que media aproximadamente 5 m y esto constituyo en una pérdida de tiempo y de recursos por lo cual el oficial que estaba a cargo fue relevado de su cargo.

Figura 24. Paredes del Canal



Fuentes: Elaboración propia.

El modo en que quedo evacuando las aguas la cancha para ser llevadas hacia el descole que realiza su deposición final en el cauce del rio Molino, se hizo por medio de los canales que se construyeron para la protección de dicha estructura, este descole se ubicó en la parte sur del costado izquierdo de la cancha. Tal como se explicó anteriormente fue como se construyó el canal de la parte norte el cual recibe el agua proveniente del terreno adjunto y la trasporta del eje hacia los canales de los costados, mientras tanto el canal izquierdo evacua de norte a sur el agua junto con la que cae de la cancha y esta llega directamente a la caja donde comienza el descole, por otra parte el canal derecho también lleva el agua de norte a sur pero este canal no llegaba directamente al descole, este canal llegaba a una caja de inspección cuyas medidas de construcción son de 1 m x 1 m a la cual se le hizo una trampa para sedimentos donde se recoge tanto basuras como el caucho molido que lleva la cancha para que pueda ser reutilizado, además sirvió para el cambio de dirección en el flujo del agua y de este modo se conectó el canal derecho con el descole.

Para la construcción de las cajas el pasante tuvo la tarea de chequear los niveles de las cajas, que la tubería que salía de las cajas quedara con el nivel adecuado solicitado por la interventoría, también mirar que la malla electrosoldada tuviera el recubrimiento necesario y que también se le hiciera el respectivo solado de limpieza.

Figura 25. Caja de Inspección 1m x 1m lateral derecha cancha



Fuente: Elaboración propia.

Debido a la pendiente que se le dejó al canal derecho, la construcción de un canal en la parte sur tendría una altura de excavación final muy profunda al llegar a la caja del descole además quedaría un área muy grande la cual era innecesaria, además del terreno no cae agua al canal por lo cual se conectó por medio de una tubería sanitaria de 12", para esto se usó la retroexcavadora cargadora y con ella se hizo la excavación llevando una pendiente del 0.5%, en esta excavación se hicieron las zapatas para el cerramiento y la tubería PVC, una vez construidas las zapatas se procedió a colocar la cama de arena o cama de apoyo para la instalación del tubo, esta se hizo con "arenon" este sale del proceso de trituración de la grava y fue colocada una capa de 0.10 m y para el control del nivel se usaron hilos los cuales se amarraron a varillas a las que se les marco el nivel que se necesitaba usando la manguera de nivel, en el momento que se tuvo la cama de apoyo se comenzó con la instalación de los tubos, para la instalación se untaron con una sustancia que facilitó su ensamble, en este caso se usó manteca de cocina la cual cumplía muy bien esta labor, de este modo se conectaron todos los tubos hasta llegar a la caja del descole, en este punto también están contruidos

los pedestales de cerramiento de la parte sur por tal razón se inició el proceso de relleno y compactación, esta se realizó con material de sitio que se colocó en capas de 0.10 m y fueron compactados con el uso de un pisón manual de 20 kg hasta que se logró una altura de 0.30 m por encima de la cota clave esto evito daños en el tubo, de este punto en adelante se compacto en capas de 0.30 m y se compactaron con compactador tipo saltarín, con esto se terminaron las obras de protección de la cancha y su proceso de evacuación.

Una vez llegan las aguas a la caja de inspección final se evacuan por medio de un tubo de 16", este se instaló usando la misma técnica explicada anteriormente.

En este ítem el pasante continua con la labor de control y vigilancia de los procesos constructivos, donde estuvo al pendiente de controlar los niveles de excavación chequeando que cumpliera con la pendiente que se le dio, además de la tubería también se construyeron en la misma zona zapatas para los pedestales de cerramiento a los cuales se les chequeo su alineamiento, además se debió garantizar que estas zapatas quedaran por debajo del tubo, razón por la cual los pedestales eran más grandes a medida que se avanzaba hacia el descole, por otra parte se revisó que se construyera la respectiva cama de arena con el espesor indicado por medio de niveles, esta cama de arena protege al tubo al momento de rellenar la excavación, al momento de instalar los tubos se revisó que el alineamiento fuera el correcto por medio de hilos, se cercioro que la instalación de los tubos se comenzara desde la parte más profunda de la excavación, también se chequeo que la campana de los tubos quedara en la parte de arriba para que el agua no se salga, como también que los tubos se aseguraran con estacas a los costados y se amarraran con alambre para evitar que se movieran al momento de realizar el relleno, para facilitar la instalación se debe hacer uso de algún producto y fue función del pasante revisar que se hiciera, cuando se realizó el relleno de la excavación se aseguró que se hiciera por capas y que en las primeras se usara pisón y luego saltarín y así evitar posibles daños en la tubería.

Figura 26. Tubería Sanitaria de 12”



Fuente: Elaboración propia.

Figura 27. tubería sanitaria de 16" para el descole.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. Caja de Inspección para el descole



5.2.5. MODULO: ITEMS NO PREVISTOS ESTRUCTURAS CANCHA DE FUTBOL

Módulo 11. Items No Previstos Estructura Cancha de Futbol

GEOTEXTIL PARA REPARACION DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES
SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE GRAMA SINTÉTICA EN RAFIA DE POLIETILENO (100%) , MONOFILAMENTO CON UNA ALTURA DE 50 mm y SHOCK PAD DE 25 MM, INCLUYE DEMARCACION.)
INSTALACION DE TUBERIA ESTRUCTURAL DE 16" SANITARIA.
CAMARA DE INSPECCION TIPO B H=1,50 @ 2,00 MTS
RELLENO TIPO I, MECANICO, CON MATERIAL DEL SITIO (Incluye transporte)
RELLENO EN ARENA MEDIANA PARA CAMA DE TUBERIA SANITARIA
SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAMA NATURAL TRENCILLA
CONCRETO CLASE D (210 kg/cm ² = 3000 psi) CAJA 1.0 m X 1.0 m X 0.10 m. PROF = 1,0 m para drenaje
FILTROS(MATERIAL GRANULAR FILTRANTE GRAVA TM 3")
FILTROS(GEOTEXTIL NO TEJIDO NT#1600)
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SANITARIA PARA FILTRO DE D=4"

Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 1: GEOTEXTIL PARA REPARACION DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES

Para proteger la base de la estructura de la cancha una vez conformada y compactada se usó un geotextil tejido, este se encarga de estabilizar la base y la mantenerla compactada y de este modo se evitó que se presentaran arrastre de finos, además ayuda a la evacuación del agua en el momento que esta se filtre por el caucho o shockPad el cual se instaló sobre el geotextil, de tal forma que el agua fluye en medio de estos dos materiales a través de los canales que trae el shockPad, otro de los aportes del geotextil es el separar los materiales para evitar los daños que se pueden generar por la fricción entre la base y el shockPad, además aumento la resistencia y la estabilidad de la base, todas estas razones demostraron la necesidad de haberse instalado este geotextil y dado que no se tuvo en cuenta contractualmente, fue parte de los ítems no previsto.

El geotextil es producido por PAVCO y venia en rollos de 120 m de largo x 3.85 m de ancho, su instalación presento inconvenientes debido a los fuertes vientos, los cuales levantaban el material y al ser instalado manualmente en distancias largas debió buscarse la manera de ser fijado, por esta razón y con previa consulta fue asegurado a la base con puntilla de acero de 2" y arandelas.

El pasante cumplió con la función de garantizar los traslapes solicitados en la colocación de este material, que se cubriera la totalidad de la base y que este quedara bien asegurado, también sacar cualquier sobre tamaño que pudiera haberse colocado en la base para evitar así que pueda causar daño al geotextil.

Figura 29. Colocación Geotextil Tejido



Fuente: Elaboración propia

✚ ETAPA 2: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE GRAMA SINTÉTICA EN RAFIA DE POLIETILENO (100%), MONOFILAMENTO CON UNA ALTURA DE 50 MM Y SHOCK PAD DE 25 MM, INCLUYE DEMARCACIÓN.)

Todo ítem que se genere por fuera de lo pactado contractualmente o que tengan errores en su descripción pueden generar cambios de aspecto económicos y/o

de tiempo, razón por la cual esto se considera un ítem no previsto, este caso se presentó con la instalación de la grama, donde uno de los materiales tuvo un error, esto debido a que el tamaño de fabricación del shockPad pedido (23 mm) no se fabricaba lo cual modifiqué el precio contractual al realizar la cotización y compra del material con las nuevas medidas, igual sucedió con la grama pues esta no tenía la calidad requerida para este campo de juego.

Esta grama fue importada por el proveedor desde China y enviada desde Bogotá, esta fue transportada en un container debido a su tamaño y peso, por estas mismas razones fue imposible el ingreso del vehículo hasta la obra razón por la cual se usó un montacargas para pasar los rollos a un camión con planchón y de este modo fueron llevados en varios viajes hasta la obra.

Figura 30. Transporte Grama Sintética



Fuente: Elaboración propia.

El shockPad es el nuevo sistema que se usó en esta cancha sintética para evitar las lesiones de los jugadores, haciendo la superficie mucho más blanda buscando la comodidad del usuario, este material también fue traído de Bogotá y llega a la

obra en estibas en grupos de 100, estas baldosas son el producto de la trituración del caucho de las llantas, luego se mezclan con otros materiales para su posterior compactación donde se le deja canales para la evacuación del agua, este es un sistema mejor que los lechos filtrantes tradicionales, las baldosas son porosas para permitir la filtración del agua, razón por la cual son muy frágiles, sus medidas eran 0.60 m de ancho x 1.20 m de largo.

El proceso de instalación comenzó una vez fue cubierto el campo con el geotextil, teniendo esto se colocaron las baldosas usando un pegante industrial que se asemeja al b6xer pero este es mucho m6s fuerte, se debe colocar con los canales hacia abajo y estos quedaron instalados en el sentido del bombeo de la cancha, este pegante se us6 para evitar que las baldosas se movieran al momento de instalar el tapete de la grama.

Dentro de esta actividad el pasante supervis6 a los subcontratistas para que se cumplieran los proceso de instalaci6n, para esto se cheque6 que las baldosas de shockPad tuvieran los canales drenantes y que al momento de la instalaci6n quedaran hacia abajo y en el sentido del flujo del agua, adem6s revisar que estas baldosas se pegaran al geotextil con el uso de pegamento, revisar que las baldosas tuvieran uniformidad respecto al espesor dado que esto se refleja en la grama, por lo tanto era funci6n del pasante rechazar las que no cumpl6an con estas exigencias.

Figura 31. Instalación de shockPad



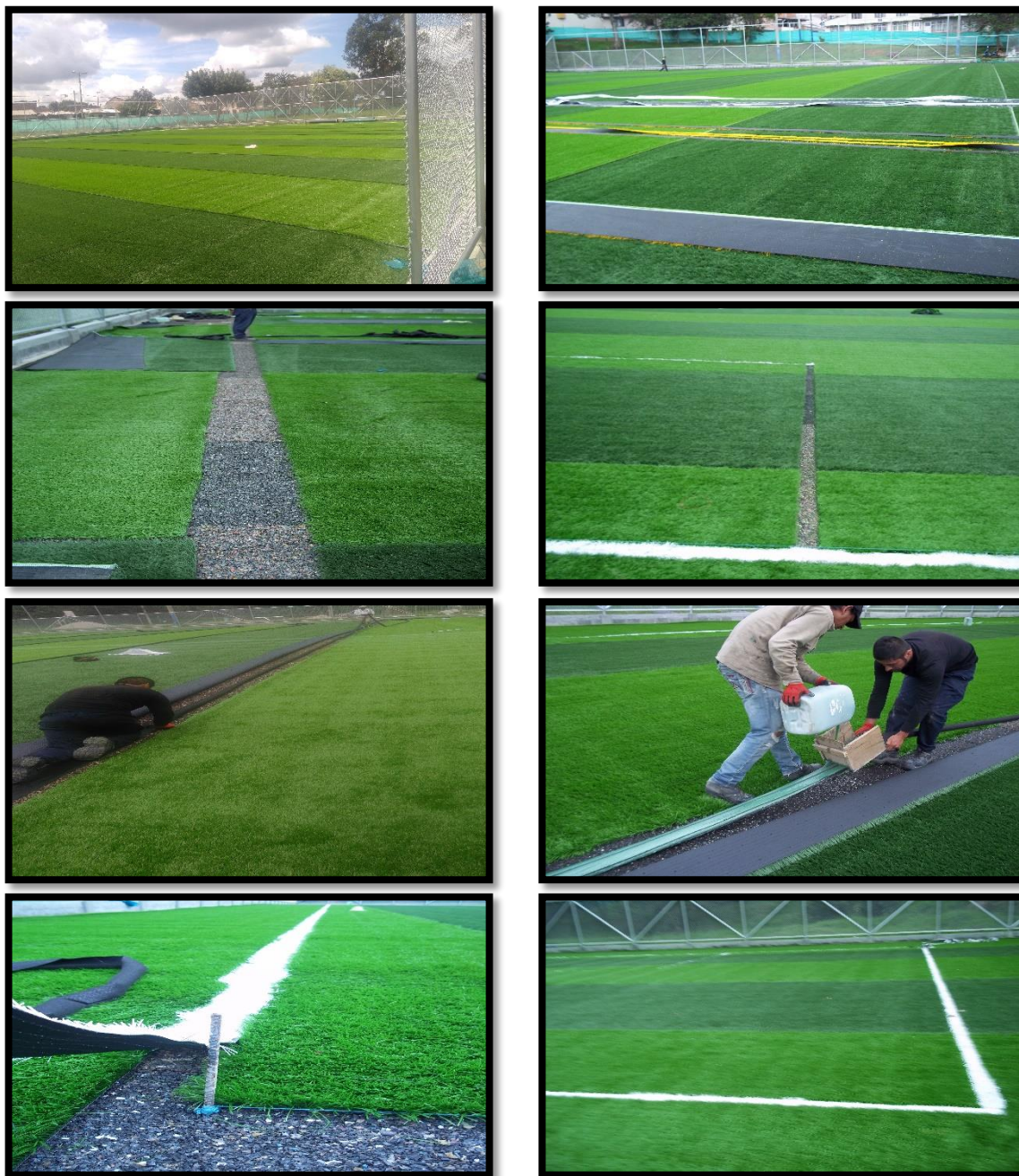
Fuente: Elaboración propia.

Una vez instalado el shockPad, se comenzó con la instalación de la grama, para ello se extendieron los 25 rollos a lo ancho del campo de juego, los rollos venían de 3.8 m de ancho x 60 m de largo, estos se extendieron para que el orden de los colores cumplieran con el del diseño, para acoplar los tapetes se usó una cinta unión, esta se colocó debajo de los tapetes a unir y se puso sobre la cinta cubriendo los 58 m de ancho de la cancha un pegante industrial el cual tenía un catalizador que se le mezcló en la obra en el momento en que se comenzó a pegar, una vez unidos los tapetes se comenzó el proceso de demarcación, este se

llevó a cabo con el uso de una piola, con ella se marcó el alineamiento el cual se cortó usando un instrumento especial para este trabajo, las líneas de demarcación fueron blancas para la cancha principal y naranja para las auxiliares que en total serán tres, estas funcionan a lo ancho de la cancha, la grama de colores venia al final de uno de los rollos para ser cortado en tiras de un grosor de 0.10 m, una vez se ha cortado el sitio a demarcar se procedió a unir el conjunto de gramas con el mismo sistema explicado anteriormente, la demarcación de toda la cancha se realizó por partes. Una vez se marcaron las áreas de la cancha principal se instaló los arcos, para esto se excavo siguiendo el diseño agujeros de 0.30 m x 0.30 m y una profundidad de 0.50 m donde fueron fundidos. Por ultimo al tener todo instalado se rego sobre la cancha arena de sílice y caucho molido con el uso de una cuatrimoto y una tolva.

En la colocación dela grama el pasante chequeo los proceso llevados a cabo por el subcontratista tales como el chequeo de que la cinta unión se cortara de la medida adecuada para obtener el traslape necesario para realizar los procesos de unión y demarcación de los tapetes, asegurar que se le adicionara el catalizador al pegante usado, chequear que la arena de sílice fuera la correcta ya que en una ocasión se trajo una arena negra que no correspondía a la solicitada, además esta debe estar seca para su colocación, revisar que las cantidades de arena de sílice y de caucho molido por metro cuadrado sea la indicada y que sean distribuidas proporcionalmente dentro del campo de juego, corroborar que las medidas de las arquerías fueran las indicadas ya que para este caso se subcontrató con la empresa metálica Bermúdez, también fue su función revisar que las excavaciones para la colocación de los arcos se hicieran con las medidas de los planos.

Figura 32. Instalación y Demarcación de la Grama Sintética



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 3: INSTALACIÓN DE TUBERÍA ESTRUCTURAL DE 16" SANITARIA.

Una vez se encontraron las dos recamaras en funcionamiento dentro de la cancha, fue determinado en una reunión con la interventoría la necesidad de cambiar el recorrido de la tubería de alcantarillado que se conectó a otro alineamiento existente dentro de la obra y así no se afectó la cancha y ningún otro elemento que se construyó, este proceso contó con la supervisión y aprobación por parte del acueducto y alcantarillado de Popayán.

✚ ETAPA 4: DESVÍO DE ALINEAMIENTO DE CONDUCCIÓN DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO

Debido a que no existían planos de los alineamientos de las tuberías dentro de la cancha se requirió encontrar los tubos de donde comenzó la tubería nueva y donde termino, para esto se tomó como referencia las recamaras externas a la obra las cuales se destaparon para observar el alineamiento y así se hizo una exploración por medio de una excavación para encontrar los tubos, esto con el fin de saber si la diferencia de alturas entre el colector inicial y el final a construir pueden proporcionar la pendiente para realizar el cambio de alineamiento.

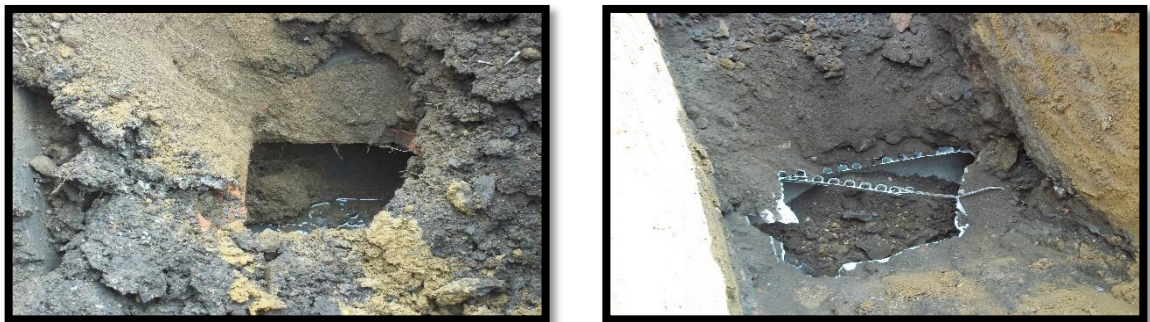
Una vez identificado los posibles sitios por donde pueden pasar los tubos, se definió la ubicación de la recamara inicial y la final, en estos puntos se comenzó la excavación exploratoria con la retroexcavadora cargadora o “pajarita”, lo cual dio como resultado el hallazgo de los tubos, se observó que uno de ellos el inicial era una tubería de gres y la final una tubería de PVC.

Encontrados los tubos se marcó el nivel de la cota batea del tubo inicial en una varilla, posteriormente con la manguera de nivel se pasó esta altura a postes de guadua que se encontraban ubicados cada 10 metros hasta llegar al punto donde se construyó la recamara final, de este modo se halló la diferencia de nivel y con la distancia que existía entre ambas recamaras se calculó la pendiente, esta dio como resultado una pendiente del 0.5% que es la mínima permitida para este tipo de conexiones, los niveles que se calcularon fueron chequeados por parte de la

comisión de topografía de interventoría quienes usaron un nivel de precisión para corroborar este cálculo y dieron la aprobación para la construcción del alineamiento.

Una vez se contó con la aprobación de interventoría, se procedió a marcar con cal en el terreno el alineamiento que se siguió para llegar a la recamara final, con este proceso fue notada la necesidad de que se construyera una recamara intermedia para realizar un cambio de dirección en la conexión.

Figura 33. Hallazgo de Tubos



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 5: EXCAVACIÓN

Para realizar esta excavación se cambió el balde de la retroexcavadora por uno más pequeño el cual tenía un ancho de 0.70 m, de este modo se comenzó con el proceso siguiendo el alineamiento que se marcó, para esta actividad fue importante la experiencia con la que contaba el operador y de este modo se logró que la excavación quedara con la pendiente deseada.

Con los niveles que se marcaron en los postes de guadua se llevó el control de la profundidad de excavación que llevaba la máquina, esta debía aumentar cada vez que el operador avanzaba en el alineamiento 10 m, y el incremento que debía hacerse es de 0.05 m, este proceso se controló marcando la altura de excavación en un bastidor para así poderle indicar al operador si debía o no excavar más, el

procedimiento se realizó hasta llegar a la recamara intermedia y posteriormente a la recamara final.

Figura 34. Excavación Desvío de Tubería



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 6: INSTALACIÓN DE TUBERÍA CORRUGADA PVC SANITARIA DE 16”

Una vez terminada la excavación a máquina se dio inicio a la perfilación a mano de la zona, durante la excavación se encontró un sector donde el terreno presentaba inestabilidad debido a la humedad, tal motivo llevo a la instalación de soportes cuya función era ayudar a sostener las paredes de la excavación mientras se realizaban los trabajos pertinentes, además en este mismo sector se encontró agua debido al nivel freático que se presentaba en la zona, este suceso fue solucionado al colocar una capa de piedra, esta le dio firmeza al terreno sin llegar a detener el flujo del agua, posteriormente se colocó una capa de gravilla que funciona como la cama de apoyo para la tubería en este sector. Para la realización de estas actividades se debe debió disponer de recursos, estos costos se reflejaron en el presupuesto de la obra razón por la cual se consideró un ítem no previstos.

En los demás sectores del alineamiento donde no se presentó esta problemática se colocó la cama de arena o cama de apoyo para la instalación el tubo, esta se

hizo con “arenon” y quedo con una capa de 0.10 m, el control del nivel se hizo usando hilos los cuales fueron amarraron a varillas a las que se les marco los niveles donde debía quedar dicha capa, para la marcación se usó la manguera de nivel, con la cama de apoyo lista se comenzó con la colocación de los tubos, para instalarlos se unto una sustancia que facilitara su ensamble, en este caso se usó manteca de cocina la cual cumplió muy bien esta labor, de este modo se conectaron todos los tubos hasta llegar a los puntos donde se construyeron las demás recamaras, en dichos puntos se dejaron los espacios para su construcción, instalada la tubería se inició el proceso de relleno y compactación, este se realizó con material de sitio que se colocó en capas de 0.10 m y fueron compactados con el uso de un pisón manual de 20 kg hasta que se logró una altura de 0.30 m por encima de la cota clave esto evito daños en el tubo, de este punto en adelante se compacto en capas de 0.30 m y se compacto con compactador tipo saltarín, y dado que se dejaron los espacios para la construcción de las recamaras, se debió tapar estas partes finales de los tubos las cuales quedaran dentro de la recamara.

Para este proceso el pasante realizo los mismo chequeos que en la instalación de una tubería sanitaria explicados anteriormente, además se le encargo la tarea de encontrar los posibles alineamientos de la tubería que ingresaba a la cancha para poder así cambiar el alineamiento al igual que encontrar el tubo donde se llevarían dichas aguas servidas, como también fue dada la tarea junto con el maestro de chequear los niveles inicial y final para así encontrar la diferencia y chequear si se podía realizar esta construcción, por otra parte por ser una excavación de más 1.50 m y que el terreno era en partes inestable se chequearse que se instalaran tablestacas para garantizar la seguridad de los trabajadores, al igual que se aseguró de que se colocaran piedras en las zonas donde el nivel freático era alto para que esta agua filtrara y encima se le realizo la cama de arena.

Figura 35. Instalación Tubería Sanitaria de 16" Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. Instalación Tubería Sanitaria de 16” – Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 7: CONSTRUCCIÓN DE LAS RECAMARAS

Una vez se realizó el relleno de la tubería y se han dejado los espacios para la construcción de las recamaras se inició su proceso de construcción, este comenzó con la perfilación a mano de los sitios donde van las recamaras y de esta forma se hizo el espacio necesario para instalar las formaletas, estas confinaron el concreto y le dieron la forma redondeada interna a las recamaras, la formaleta constaba de

4 cuerpos de madera los cuales se armaron y se unieron dentro de la excavación, estas formaletas tenían una altura de 2.50 m.

Teniendo perfilado el lugar donde va la recamara se prosiguió a realizar el solado de limpieza usando concreto tipo F, posteriormente se procedió a colocar la formaleta donde se dejó los tubos dentro del encofrado y fueron embebidos por el concreto, además de esto se taparon evitando así que al ingresar el concreto y fraguar obstruya el tubo.

Colocada la formaleta se continuo con el proceso de fundición el cual se hizo usando concreto clase D, este se preparó en obra con el uso de una mezcladora, dado que las recamaras quedaron altas no se pudo usar vibrador de punta de aguja por lo tanto se usó una varilla para “chuzar” el concreto y de este modo se dio un buen acomodo que dio una buena compactación, del concreto preparado para esta estructura se tomaron muestras por parte del pasante que constaron de tres cilindros que se enviaron al laboratorio de Geofísica y así se chequeo que la resistencia era mayor que la mínima exigida.

Una vez fundida la recamara, la formaleta se retiró y se continuo con la construcción de las cañuelas, para ello se descubrió la punta de los tubos, posteriormente se vació concreto clase D en el fondo de la recamara y se realizó un canal que conecto los tubos con una pendiente que dirijan las aguas hacia el centro de la cañuela.

Los brocales para estas recamaras fueron prefabricados, estos se trajeron a la obra en una volqueta y se instalaron con la ayuda de la retroexcavadora cargadora o “pajarita” con la cual se llevaron y se ubicaron los brocales sobre cada una de las recamaras, una vez instaladas en su sitio se procedió a rellenar y compactar los alrededores del brocal con un pisón hasta que se llegó al nivel deseado.

En esta actividad el pasante cumplió la función de chequear el correcto armado de la formaleta que quedara centrada y asegurada, que se le realizara el solado, también se chequeo que los tubos quedaran dentro de la formaleta, que el nivel de terminado fuera el indicado para el momento en que se colocara el brocal, que se realizara la construcción de las cañuelas, que el concreto usado fuera preparado con las especificaciones del diseño de mezcla y tomar por parte del pasante los cilindros de carga para enviarlos al laboratorio de Geofísica.

Figura 37. Construcción de Recamaras – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 38. Construcción de Recamaras – Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 8: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAMA NATURAL TRENCILLA

En el proceso de explanación, corte y nivelación del campo de juego se realizó un talud a un pequeño cerro ubicado en el costado derecho de la cancha, esto ocurrió a razón que para cumplir con las medidas de la cancha se excavo el pie del cerro dejando en él un corte vertical que podría causar el aumento de la componente del peso que sumado al agua de filtración como una consecuencia de las lluvias

podrían superar la resistencia al corte del suelo y este puede producir un deslizamiento de una parte del terreno, debido a esto surgió la necesidad de estabilizar el talud, para hacerlo se contrató personal externo dedicados a dicha actividad, quienes se encargaron de suministrar e instalar la grama.

La instalación se dio inicio al adecuarse el terreno por medio de una perfilación y la construcción de pequeñas terrazas que permitieron a los trabajadores el desplazamiento sobre el talud ya que este tenía una altura de 2 m en la parte más alta, una vez se realizada esta actividad se procedió con la colocación de la grama la cual fue traída en cortes de forma rectangular y fueron sujetados al talud con el uso de pequeñas y delgadas estacas hechas de guadua.

Al finalizar fue recomendado por parte de los instaladores el regar la grama en la mañana y en la tarde, esto con el fin de que la grama no se secase y así se adhirió al terreno natural.

Debido a que esta grama se colocó en un talud el pasante chequeo que los espedones se instalaran con el uso de estacas para que pegara de buena manera sobre el terreno.

Figura 39. Instalación Grama Natural



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 9: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA PARA FILTRO DE D=4"

En las zonas aledañas a la cancha se encontró un nivel freático superficial esto se debía a las aguas subterráneas ya que según información dada por la comunidad el terreno muchos años atrás fue una ciénaga, por esta razón se construyeron filtros para proteger la cancha y así se siguió las indicaciones dadas en el estudio de suelos, para este fin se contó con la ayuda de un ingeniero experto en hidráulica, quien realizó una visita donde dio su concepto y definió el trazado que se le hizo al filtro.

Una vez fue marcado el alineamiento se identificaron los puntos donde se construyeron las cajas de inspección para los cambios de dirección que se necesitaron para llegar hasta el punto de deposición final de las aguas.

Para comenzar con esta etapa se excavo la primera caja de inspección a una profundidad de 0.60 m, a partir de esta se midió la distancia entre cajas y con la pendiente del 0.5% se calculó la profundidad de excavación de la siguiente caja, una vez fueron excavadas las cajas se pasaron niveles a varillas que se colocaron cada 10 m a lo largo del alineamiento y se comenzó la marcación desde la caja inicial y fue aumentando debido a la pendiente, estas marcas se unieron con un hilo que garantizo el desnivel que evacua la aguas que se filtren, el proceso de excavación se hizo con retroexcavadora, una vez hecho este proceso se comenzó a perfilar el terreno y se corrigieron las partes donde no era correcto el nivel ya fuera porque faltaba excavar o había que rellenar y finalmente se apisono. Mientras tanto se hicieron cortes de geotextil no tejido de 2.20 m que cubrió el tubo y el material granular que conformo el filtro y de este modo se siguió el diseño del corte el cual quedo así 0.40 m de piso, 0.50 la altura y con lo demás se cubrió la parte superior del filtro.

Puesto el geotextil se colocó sobre él una capa de 0.10 m de material granular filtrante (Grava TM 3”), encima de este material se colocó el tubo que fue previamente taladrado para hacerle los agujeros que filtraran el agua para su evacuación, dichos tubos se unieron usando pegante para PVC, listo este proceso se colocó más grava sobre el tubo con el cuidado de no golpearlo en una capa de 0.40 m, luego se cubrió con el resto del geotextil y se rellenó el espacio faltante para llegar a nivel de suelo natural con compactador tipo saltarín.

Terminadas estas labores se continuo con el proceso de fundición de las cajas de inspección faltantes, para esto se colocó una formaleta de madera de 0.60 m ancho x 0.60 m de largo, formaleta donde se dejó la punta del tubo que se tapó previamente usando el papel donde viene el cemento, después de esto se vació concreto clase D y se usó un vibrador tipo aguja para ayudar a una mejor compactación, de este concreto fueron tomadas muestras correspondientes a tres cilindros los cuales se enviaron a laboratorio para revisar que cumplían con la resistencia exigida.

En esta actividad el pasante llevo el control de la excavación con el uso de niveles, revisar que los tubos se les hiciera las perforaciones necesarias para filtrar, que la grava fuera del tamaño indicado para el filtro, se revisó que se realizaran los cortes del tamaño correcto para cubrir todo el filtro y que en la parte de encima se traslapara lo indicado en el diseño.

Figura 40. Instalación Tubería PVC 4" para filtro – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 41. Instalación Tubería PVC 4" para filtro- Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

5.3. MODULO 3: MALLA DE CERRAMIENTO CANCHA DE FUTBOL

5.3.1. CAPITULO 1 - PRELIMINARES

- **EXPLANACIÓN, CORTE Y NIVELACIÓN DEL TERRENO**

- **ETAPA 1: EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye retiro)**

Esta actividad se realizó a la par con la construcción de las cunetas, por lo cual tuvieron los mismos trabajos iniciales de excavación que se hicieron con la ayuda de los hilos que se amarraron a las guías dejadas por la comisión de topografía, donde también se realizaron las excavaciones para las zapatas aisladas cuyas medidas son 0.60 m x 0.60 m x 0.20 m, las cuales transmiten las tensiones a las que está sometida la estructura de cerramiento.

Para las construcción de las zapatas fueron alistadas previamente varillas de acero corrugado N 4 grado 60 cuyo corte fue de 0.50 m con las que se armaron las parrillas donde fueron amarrados con alambre negro los castillos de los pedestales o columnas donde quedaron los tubos que son parte de la estructura de cerramiento del campo de juego, para ello finalizada la perfilación de la excavación de las zapatas fue realizado el solado de limpieza con concreto clase

F, después se colocó la parrilla y el pedestal para que fuera fundida con concreto clase D, esto se hizo para todas las zapatas que se hicieron alrededor de la cancha.

Para este proceso el pasante se encargó de chequear que la medidas de excavación de la zapatas fueran la indicadas, chequear que los tamaños de las parrillas y el acero utilizado fuera el correcto y que estuvieran amarradas a los castillos de los pedestales, que los pedestales quedaran alineados de manera correcta, chequear que se haya realizado los solados y que estos estén limpios, revisar que se calcen las zapatas para garantizar el recubrimiento del acero, al momento de fundir chequear que se prepare el concreto con las especificaciones del diseño de mezcla.

Figura 42. Pedestales o Columnas Estructura de Cerramiento



Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. CAPITULO 2 - EXCAVACIONES LLENOS Y ESTRUCTURALES LLENOS COMPACTADOS

✚ ETAPA 1: RELLENO PARA ESTRUCTURAS (ROCA MUERTA) (Incluye transporte)

En esta etapa ya se encontraban fundidos los canales, el siguiente paso fue colocar a los pedestales parte de los flejes, estos se hicieron usando varillas de acero corrugado N 3, una vez fueron amarrados los flejes se encofraron los pedestales y fueron fundidos hasta que la separación entre el borde de la pared del canal y la altura de vaciado del concreto del pedestal quedo un espacio de 0.20 m siendo esta la medida con la que quedo la viga de amarre de estos pedestales, esta quedo a la misma altura que la pared del canal esto se hizo con ayuda de hilos previamente amarrados y nivelados, esta viga al igual que los pedestales se fundieron con concreto clase D.

Ya fundida esta parte del pedestal se procedió a rellenar y compactar material roca muerta con un pisón hasta que se dejó los 0.05 m necesarios para el solado de limpieza sobre el cual se colocó los castillos de la viga de amarre, mientras esto se hizo otro grupo de trabajadores se dedicó a la realización de flejes, estos tenían un corte de 0.80 m y se amarraron al refuerzo longitudinal que constaba de 4 varillas N 4 con longitud de 6 m y traslapes de 0.70 m, estos flejes se separaron cada 0.12 m según indicaron los diseños estructurales. Una vez hecho el solado de limpieza se unieron los castillos de la viga y se instalaron alrededor de la cancha, se tuvo en cuenta que el acero longitudinal de los pedestales quedara atravesando el castillo, ya instalada la viga se continuo con el amarre de los flejes faltantes de cada pedestal.

Los chequeos realizados por el pasante fueron que al momento de amarrar los estribos estos cumplieran con la separación indicada, que se funda con la mezcla del diseño y se deje exactamente el espacio necesario para la construcción de la

viga, realizar el respectivo relleno y compactación con pisón para lograr llegar al nivel para la construcción de la viga, chequear que se le realice el solado de limpieza, que la viga tenga los estribos a la correcta separación al igual que los traslapes para unir las vigas, revisar que al momento de instalar la viga quede perfectamente alineada.

Figura 43. Instalación Viga Estructura de Cerramiento



Fuente: Elaboración propia.

5.3.3. CAPITULO 3 - OBRAS VARIAS

ETAPA 1

- CONSTRUCCIÓN MALLA ESLABONADA CAL. 10.5" INCLUYE TUBERÍA GALVANIZADA DE 3" Y 2", SOLDADURA Y PINTURA, H=5.5 MTS Y MALLA NYLON
- CONSTRUCCIÓN MALLA ESLABONADA CAL. 10.5" INCLUYE TUBERÍA GALVANIZADA DE 3" Y 2" SOLDADURA Y PINTURA, H=5.5 MTS

Para esta fase del trabajo se contrató la empresa Calimallas, empresa que fue la encargada del suministro e instalación de la malla eslabonada, para esto se debió tener amarrados los flejes faltantes a los pedestales y así se inició con el proceso de colocación de los tubos galvanizados que son el soporte de las malla que rodea la cancha de futbol.

Este proceso comienzo al amarrar hilos que fueron la guía para que los tubos quedaran en el centro del castillo, hecho esto se comienzo a izar uno a uno los tubos, en la parte norte y sur se colocaron tubos de 3" en forma vertical en cada pedestal, estos tubos venían de 6 m de altura por lo cual se cortaron a 5.50 m que era la altura que se necesitaba según los diseños, estos quedaron dentro del castillo y de la viga de amarre una longitud de 0.52 m, así de este modo quedaron de 4.98 m de altura desde el nivel de terminado, antes de soldar cada tubo debió ser alineado y aplomado para ello se usó una plomada de mano, estas acciones se repitieron en la parte derecha e izquierda de la cancha pero en esta parte fueron intercalados los tubos de 3" con tubos de 2", estos últimos se cortaron en longitudes de 3 m y al igual que los otros quedaron dentro del castillo y de la viga la longitud de 0.52 m, de tal forma que estos quedaron de 2.48 m de altura a partir del nivel de terminado, esta diferencia de altura entre los tubos se debió a que se instaló una malla de nylon que siguiendo los diseños quedo con una altura de 2,50 m y quedo amarrado entre los tubos de 3".

Una vez se tuvieron soldados los tubos a los castillos y se fundió la viga y pedestales se inició la instalación de los demás tubos, tanto los que quedaron en posición horizontal como diagonal, este conjunto de tubos son la estructura donde se soporta la malla eslabonada. Para realizar la instalación de los horizontales y diagonales se tomaron las medidas de cada espacio para posteriormente cortar los tubos, la estructura lleva tubos de 2" soldados en todas sus horizontales, y para los diagonales se colocaron en la parte norte y sur de la cancha tubería de 3" y la parte derecha e izquierda tubería de 2", esto se hizo al seguir los diseños que se entregaron a la obra.

Para colocar los tubos horizontales se usó hilos que se amarraron marcando las alturas correspondientes a las que se debía soldar cada hilera de tubos, el proceso de soldado se comenzó con una acción denominada punteo, esta correspondía a la colocación de algunos puntos de soldadura solamente para fijar los tubos en su sitio, una vez terminado este proceso se comenzó con el resoldado, aquí se soldó por completo el perímetro del tubo, este proceso fue igual para los tubos diagonales de 2" y 3", terminada esta labor de resoldar los tubos se comenzó con la instalación de la malla eslabonada la cual fue traída en rollos que venían cortados con las medidas exactas de cada espacio donde quedaron ubicadas, estas se fueron punteando y templando por medio de un malacate, acabado este proceso se prosiguió a resoldar cada intersección de los ojos de la malla que estaban sobre los tubos y finalmente se pintó toda la estructura con pintura de aceite para exteriores color aluminio.

En esta parte fue función del pasante el chequear el proceso constructivo llevado a cabo por el subcontratista Calimallas, chequeos como que los tubos quedaran perfectamente alineados y que quedaran centrados en cada pedestal, que los cortes de los tubos se realizaran a las alturas indicadas, chequear que se colocaran los tubos del diámetro y los calibres exigidos en los diseños, que al momento de soldarlos a los pedestales queden con el nivel de terminado que se indica, chequear que los tubos queden aplomados, revisar que no tengan ningún

tipo de corrosión, chequear que la soldadura quede sin vacíos, que los cordones de soldadura sean continuos, chequear que se aplique la pintura con anticorrosivo a toda la estructura, asegurar que se siga el diseño como se muestra en los planos.

Figura 44. Instalación Malla Eslabonada – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 45. Instalación Malla Eslabonada – Segunda Parte



Figura 41: instalación malla eslabonada

5.3.4. CAPITULO 4 - FABRICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE CONCRETO

Una vez se tuvieron aplomados y soldados los tubos galvanizados para el cerramiento se comenzó el proceso de encofrado de la viga de amarre y de los

pedestales y así se fundieron al tiempo de manera monolítica, para la formaleta de la viga se amarro un hilo a una distancia de 0.25 m de la cara del canal y este se usó como para la colocación de las tablas las cuales se aseguraron con tacos de madera anclados al terreno, para el encofrado de la viga y los pedestales se hicieron cajones con tablas de 0.25 m de ancho x 0.25 m de largo x 0.35 m de alto y estas se revistieron con triplex y en las esquinas se le coloco un talicon, esto les dio un acabado liso y un mejor terminado en las esquinas, se controlaron los alineamientos de los pedestales y los tubos galvanizados con hilos que fueron amarrados previamente, a los tubos galvanizados se les chequeo el plomo uno por uno y se amarraron a varas hechas de guaduas que evitaron que se movieran al momento de la fundición.

Estos procesos se realizó por tramos debido a que se tenía que hacer en todos los alrededores de la cancha, la mezcla usada para estos elementos fue concreto clase D, este se preparó en obra con el uso de una mezcladora, y fue llevado hasta el sitio de vaciado con cargadores tipo bugui y se utilizó un vibrador de punta de aguja y así se logró un mayor acomodo para una mejor compactación, de este concreto se tomaron tres muestras en cilindros de prueba que fueron enviados al laboratorio para el chequeo de resistencia.

Para esta actividad el pasante chequeo que las formaletas se alinearan de manera correcta y que estas estuvieran limpias y untadas de aceite quemado, chequeo que quedaran bien aseguradas las formaletas antes de la fundición, reviso que las formaletas de los pedestales llevaran por dentro el triplex el cual ayudo a dar un buen acabado a estos elementos, se chequeo el alineamiento de las formaletas de los pedestales estuviera bien por medio de los hilos instalados para tal fin, aseguró que los tubos galvanizados de la estructura de cerramiento se encontraran aplomados y alineados antes de realizar la fundición, constato que la preparación del concreto se hiciera de la manera en que se especifica en el diseño de mezcla, al momento de fundir reviso que se usara el vibrador para dar un mejor acomodo a

las partículas, también realizo el pasante la recolecta de las muestras de los cilindros de carga para enviarlos posteriormente al laboratorio de Geofísica.

Figura 46. Fundición de Vigas de Amarre y Pedestales de Estructura de Cerramiento – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 47. Fundición Viga Amarre y Pedestales de Estructura de Cerramiento – Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 1: MAMPOSTERIA Y PREFABRICADOS CONSTRUCCIÓN EN BLOQUE DE CONCRETO 0.14m X0.19m X0.39m TIPO LISO

Ya construida la viga de amarre se llevó a cabo la colocación de las hiladas de bloques de concreto proceso que hizo para el cerramiento, estos fueron traídos desde la ciudad de Cali de la empresa Postec los cuales median 0.14 m de ancho, 0.20 m de alto, 0.40 m de largo, como los espacios entre pedestal median 2.20 m fue necesario pegar 5 bloques de concreto por espacio, estos debían ir anclados a la viga de amarre, esto se hizo por medio de varillas a las cuales se les hizo un corte de 0.45 m de estos 0.10 m se anclaron a la viga por medio de una perforación que se le hizo usando un taladro percutor y una broca de tungsteno, para asegurar el anclaje se colocó un producto de SIKA llamado sikadur31, el cual es un adhesivo que se usa para pegar elementos endurecidos, estos anclajes se colocaron en una sola dovela de cuatro bloques diferentes de los que fueron pegados, dovelas que fueron llenadas con mortero de relleno anclaje y nivelación Grouting, los anclajes se colocaron en el alineamiento que se formó de centro a centro de los pedestales y fue marcado con el uso de una cimbra, del mismo modo se marcó el alineamiento por donde fueron pegados los bloques de concreto, una

vez se tuvo listo los anclajes y la demarcación se procedió a pegar los bloques con mortero 1:3.

Dentro de las funciones del pasante en esta actividad se encuentran el chequeo al alineamiento para la pega de los bloques para asegurar así que estos queden centrados en los pedestales, asegurar que en los anclajes se usara el epóxido Sikadur31, chequear que al momento de realizar el anclaje la perforación se haya removido el polvo para que el producto pueda funcionar correctamente, chequear que los cortes de las varillas para el anclaje y el tamaño de las perforaciones sea el requerido, asegurar que las varillas del anclaje pasen hasta la viga cinta, chequear que el mortero de pega se prepare de acuerdo a la dosificación, revisar que se coloque mortero Grouting a cada dovela donde se colocó el anclaje.

Figura 48. Anclaje y Pega de Bloques – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 49. Anclaje y Pega de Bloques – Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

Realizados estos pasos se continuo con la construcción de la viga cinta, esta fue construida sobre las hiladas de ladrillos, donde parte del acero para el anclaje quedo embebido dentro de esta viga y de este modo fueron confinados los bloques, se dio inicio a esta labor cortando aceros N 4 de longitudes de 1.50 m, estos fueron el refuerzo principal de la viga e iban anclados a los costados de los pedestales, una vez estuvieron anclados los aceros fueron amarraron flejes en forma de “S” separados cada 0.20 m que se fabricaron con acero corrugado N 2, una vez estuvieron amarrados todos los flejes se procedió a encofrar la viga con el uso de tablas que se sujetaron con puntillas de acero clavadas a los bloques y en la parte superior se colocó ganchos hechos al doblar varillas N 3 estas ayudaron a conservar el ancho de la viga, realizado el encofrado se comenzó con el vaciado de concreto tipo D, el cual se vibró con un vibrador de punta de aguja logrando un mejor acomodo del concreto y de esta manera se consiguió la resistencia exigida.

Se tomaron muestras del concreto usado mediante 3 cilindros de prueba que se enviaron a laboratorio de Geofísica para constancia de la resistencia alcanzada.

Las actividades que cumplió el pasante en esta parte de la obra fueron el chequeo de los anclajes para el acero longitudinal que estos tuvieran la longitud de perforación correcta, que se realizara la limpieza de la perforación y se usara el epóxido, que cumpliera con los traslapes del acero principal, revisar que la separación entre estribos se cumpliera, chequear que la alineación de la formaleta estuviera bien hecha, que se asegurara de buena manera con el uso de puntillas y grapas en la parte superior para que la formaleta no se deformara, además esta formaleta debe estar limpia, chequear al momento del vaciado que se use el vibrador para un mejor acomodo, revisar que se realice el acolillado para darle un buen terminado a la viga ya que este es un concreto a la vista, corroborar que el concreto se prepare de acuerdo al diseño de mezcla, además el pasante realiza la toma de muestras para ser enviadas posteriormente al laboratorio de Geofísica.

Figura 50. Construcción Viga Cinta – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 51. Construcción Viga Cinta – Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

5.4. MODULO 4: ADECUACIÓN DE COLISEO EXISTENTE

5.4.1. CAPITULO 5 - PAVIMENTOS

🚧 ETAPA 1: BASE GRANULAR (Incluido Transporte)

Para la conformación y compactación de la base en el coliseo se debió tener en cuenta que en el sitio existía una cancha en concreto, esta placa media 20 m de ancho x 30 m de largo y un espesor de 0.20 m, placa que se usó de apoyo para la nueva estructura.

Para cumplir con los diseños y dado que se contaba con el espacio se ampliaron las medidas del largo de la cancha en 1 m a cada lado de modo que las nuevas medidas de la cancha fueron de 20 de ancho x 32 m de largo cumpliendo con el diseño, esta modificación se hizo con la previa autorización de parte de interventoría, debido a este cambio en dichas zonas se realizaron excavaciones a mano para cambiar el material y así se mejoró el terreno al rellenar y compactar

tierra amarilla ya que aumento la capacidad de soporte, una vez realizada esta mejora se barrió la cancha dejando la superficie libre de partículas y así se dio inicio a la colocación del geotextil tejido el cual era del mismo tipo usado en la cancha de futbol, este tuvo como objetivo el evitar que las fisuras existentes en la placa se transfieran a la base y afectaran la nueva estructura de la cancha.

Por otra parte acompañados de la comisión de topografía fue iniciada la marcación de niveles de terminado de la estructura que quedo con 0.12 m de base, 0.05 de concreto asfaltico, esta superficie se cubrió con colores los cuales se dieron usando un recubrimiento sintético tipo plexiflor, para la marcación de los niveles se colocó una varilla en cada eje central y en las esquinas de la cancha, en el eje central se marcó dicho nivel, este se pasó a las varillas de las esquinas teniendo en cuenta la pendiente del 0.8% que se le dio a esta estructura usando la manguera de nivel, una vez se marcaron y extendieron los rollos de geotextil se procedió con la colocación de la base, la cual provenía de Agregados Purace. una vez el material estuvo en la obra se procedió a la conformación donde sucedió que debido al tamaño de la cancha y a que algunas estructuras de cerramiento ya estaban construidas no fue posible el uso de la motoniveladora razón por la que todo el trabajo fue hecho con la retroexcavadora cargadora o “pajarita” lo que conllevo a que se tuviera más precisión y habilidad por parte de la experiencia del operador lo que requirió de más tiempo y trabajo para realizar esta actividad y así se le pudo dar la pendiente que se necesitaba, una vez se conformó la base se compacto con un vibro compactador de 15 TN, ya terminado el proceso de compactación de la base se realizó el ensayo de densidad por parte de Geofísica, el cual debió estar entre el 99% y el 100% del ensayo del Proctor modificado entregado al laboratorio por parte del dueño de la cantera, cumplido este chequeo la comisión de topografía de interventoría chequeo los niveles de la cancha y posteriormente dio la aprobación dando por recibida la actividad.

La cancha fue realizada para evacuar el agua hacia las laterales, por esta razón se construyeron cunetas que van desde el centro de la lateral hacia la parte norte

y sur, estas cunetas también fueron cubiertas con concreto asfáltico, y su deposición final es en sumideros ubicados en estos lugares.

Para esta actividad se realizó por parte del pasante el chequeo a la colocación del geotextil revisando que este cumpliera con los traslapes, que cubriera toda la cancha y quedara bien asegurado, se dejó indicados los niveles en varillas ubicadas en la cancha con la ayuda de la comisión de topografía, se revisó que el material de base no tuviera sobre tamaños, se chequeo los niveles a esta base para darle la pendiente indicada a cada lado del eje para la evacuación de las aguas, se realizó el riego para lograr una buena humedad para comenzar con la compactación, los ensayos de densidad no se hicieron por parte del pasante pero si reviso que se realizaran los ensayos por parte de Geofísica la cantidad de veces que se indicaba y que se hicieran correctamente.

Figura 52. Conformación y Compactación Base Coliseo – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 53. Conformación y Compactación Base Coliseo – Segunda Parte



Figura 45: conformación y compactación base coliseo

✚ ETAPA 2: IMPRIMACION - RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA (CRL-1)

Para llevar a cabo el riego de imprimación, se realizó un alistamiento de la superficie para lo cual se realizó un barrido fuerte con esto se limpió la superficie de polvo, suciedad, barro y otros materiales pudieran perjudicar la aplicación ya que si no se realizaban estas operaciones lo único que se conseguiría con el riego era formar una costra de ligante inservible. Para la imprimación se empleó una emulsión catiónica de rotura lenta tipo CRL-1 la cual, para su aplicación, debió diluirse en agua hasta que tuviera una concentración aproximada del cuarenta por ciento (40%), esta se aplicó usando tarros que tenían perforaciones para dejar caer la emulsión y de este modo se generó una superficie apta para la colocación de la capa asfáltica.

Se chequeo por parte del pasante que antes del riego se realizara un barrido a la cancha para eliminar cualquier suciedad, y se chequeo que se hiciera el riego en toda la cancha donde se colocara el concreto asfáltico.

Figura 54. Riego de Imprimación – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 55. Riego de Imprimación – Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

ETAPA 3: CONCRETO ASFALTICO - MEZCLA DENSA EN CALIENTE A MANO (CEMENTO ASFALTICO tipo MDC-2) SIN Transporte

Para la instalación del concreto asfáltico se realizó la contratación de personal externo quienes eran un equipo experto en estos procesos, el concreto asfáltico llegó a la obra en volquetas de 7 m³, las cuales desde su salida de la planta vinieron cubiertas con una lona para que se conservara la temperatura del asfalto necesaria para su colocación, la falta de espacio para descargar las volquetas en la cancha hizo que fuese necesario descargarlas en la calle, punto desde donde se transportó con cargadores tipo bugui hasta el sitio de vaciado, debido a que el asfalto se adhería a las superficies por ser una emulsión se debió regar los elementos de trabajo como palas, buguis, perlines y los rodillos del vibrocompactador con ACPM para que esto no sucediera, previamente al vaciado del concreto se colocaron perlines sobre el terreno los cuales tenían una altura de 0.05 m y la separación entre ellos era de 3 m, estos realizaban el encofrado del concreto y es aquí donde se descargó el material de los buguis el cual se esparció

con rastrillos metálicos al que luego se le paso un codal que corría apoyado en los perlines instalados, estos le dieron la altura al concreto al que posteriormente se le paso el vibrocompactador de doble rodillo de marca Ingersoll Rand, de esta manera se trabajó en los demás tramos hasta que se cubrió la totalidad de la cancha.

Para esta actividad fue subcontratado personal experto en la colocación de concretos asfálticos, razón por la que se encargó al pasante funciones como el chequeo que las volquetas que transportaban el material lo transportaran cubierto, además llevar el registro y control de la cantidad de volquetas llegaban y con cuanto material, observar que la mezcla estuviera a la temperatura adecuada al no presentar grumos y presentar facilidad para el riego de la misma, chequear que la superficie que se imprimo este limpia antes de colocar el concreto asfáltico, supervisar que los subcontratistas usaran los equipos que indicaron usarían para llevar a cabo esta tarea como los perlines, rastrillos y codales, chequear que el nivel de terminado del espesor al que fueron colocados los perlines sea el que se indicó antes de pasar el vibrocompactador de doble rodillo.

Figura 56. Colocación del Concreto Asfáltico – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 57. Colocación del Concreto Asfáltico – Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 58. Colocación del Concreto Asfáltico – Tercera Parte



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 4: CERCOS EN MALLA ESLABONADA Y PUERTA METÁLICA

Esta fase del trabajo en el coliseo fue realizado del mismo modo que en la cancha de futbol por la empresa Calimallas, esta se encargó del suministro e instalación de la malla eslabonada, razón por la cual los trabajos a realizar fueron los mismos que los efectuados en el cerramiento de la cancha de futbol, esto en cuanto a la construcción de las zapatas, de la viga de amarre y pedestales, también fue igual el proceso de pegado de los bloques y la forma de anclaje así como la viga cinta que se construyó sobre los bloques para su confinamiento, actividades que se realizaron en el mismo orden.

La diferencia que tuvo con respecto al cerramiento de la cancha de futbol es que aquí solo fue realizada la estructura de cerramiento en la parte norte, sur y el lado izquierdo, además en el lado izquierdo ya no se intercalo los tubos como en la cancha de futbol, quedando finalmente todos los tubos galvanizados de 2" y a una altura de 2.48 m a partir del nivel de terminado del pedestal, por otra parte al igual que para la cancha de futbol se usó concreto clase F para los solados y concreto clase D para las demás estructuras.

Al pasante se le encomendó realizar los mismos controles que realizo al subcontratista durante la construcción de la estructura de cerramiento de la

cancha de futbol esto debido a que las actividades que realizo el subcontratista para esta etapa son las mismas.

Figura 59. Estructura de Cerramiento Malla Eslabonada Coliseo – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 60. Estructura de Cerramiento Malla Eslabonada Coliseo –
Segunda Parte**



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 5: ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN CONCRETO - CONCRETO CLASE D (210 KG/CM² O 3000 psi) RECUBRIMIENTO PORTICO PARA ESTRUCTURA METALICA

Dentro de la adecuación del coliseo una de las acciones que se debió realizar fue el recubrimiento de las 10 bases de la estructura metálica de la cubierta, esto se debió al deterioro que tenían y además al realizar este recubrimiento se evitó que el agua se continuara empozando en dichos puntos y así se evitó que la estructura

se oxidara, este recubrimiento se hizo siguiendo el diseño estructural entregado por interventoría, para realizar esta tarea se usó acero corrugado N 4 el cual se anclo a la estructura existente por medio de agujeros de 0.15 m que se abrieron usando un taladro percutor y una broca de tungsteno, el buen anclaje de las varillas se aseguró al usar pegante epóxido siKadur31, con este pegante se anclaron 9 varillas a lo largo y 1 varilla a lo ancho, también llevo como refuerzo cortes de malla eslabonada, también se separó la estructura metálica del concreto en toda la altura que se fundió usando láminas de icopor de 1 cm esto para evitar que la estructura se rigidice y dicha estructura quede funcionando estructuralmente de forma incorrecta, por ultimo antes de encofrar se ubicaron los tubos que hicieron parte de los bajantes que se instalaron en la cubierta para y así quedaron embebidos cuando se fundieron los pedestales de recubrimiento.

Una vez se tuvo todos estos elementos instalados se encofro, esto se hizo con formaleta hecha con tablas y la cual se aseguró amarrándola con alambre y así se evitó que se separa al momento del vaciado, posteriormente fue agregado el concreto hidráulico tipo D, este fue preparado en obra con mezcladora y del cual se tomaron tres cilindros por parte del pasante usando la técnica adecuada, estos fueron enviados al laboratorio de Geofísica donde se obtuvo como resultado de los ensayos que si cumplieron con la resistencia requerida.

Durante este proceso fue función del pasante el chequear que se realizara correctamente los anclajes, que las perforaciones tuvieran la longitud indicada, que los cortes y las varillas que se usen sean las que se piden, que se realice la limpieza a la perforación y que se use el epóxido para anclarlas, chequear que la cantidad de varillas ancladas sea la indicada en los planos, chequear que previamente se haya retirado todo el óxido presente en la estructura y que se hayan colocado las capas de anticorrosivo, revisar que antes de ser fundido se haya instalado correctamente la malla electrosoldada cumpliendo con los recubrimientos, también se haya colocado el icopor que es el que separara la estructura metálica del concreto para evitar rigidizarlo, también revisar que los

tubos de los bajantes estén instalados dentro de la formaleta, chequear que la formaleta quede alineada, que tenga la medidas correctas y su amarrado sea correcto para evitar deformaciones al momento del vaciado, cuando se lleve a cabo la fundición chequear que el concreto se haga siguiendo el diseño de mezcla, revisar que se use vibrador durante el vaciado, además el pasante se encargó de tomar los cilindros de carga y de enviarlos en el tiempo debido al laboratorio de Geofísica para el chequeo de resistencia.

Figura 61. Recubrimiento para Pórtico Estructura Metálica – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 62. Recubrimiento para Pórtico Estructura Metálica – Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

🚧 ETAPA 6: CONCRETO CLASE D (210 kg/cm² = 3000 psi) PARA BANCAS

Dentro de las adecuaciones que se realizó al coliseo estuvo la reparación de la gradería existente, esto se debió a que muchas de sus placas o bancas se encontraban demasiado fracturadas, además se necesitaba de una reforma con lo que se le brindo un espacio a las personas con discapacidad de tal forma que contaran con un sitio cómodo y seguro, también la gradería carecía de una baranda para brindar seguridad a los usuarios por lo tanto fue instalada.

Las actividades comenzaron con el desmonte de todas las placas de concreto de la gradería las cuales se separaron de modo tal que se excluyeron del grupo las que no se volvieron a usar, este trabajo es realizado con la retroexcavadora cargadora o “pajarita”, una vez desmontadas se realizó en el primer y último apoyo de las bancas la demolición de los dos escalones iniciales y se creó de este modo el espacio para las personas con discapacidad, posteriormente se unió con la construcción de un muro en soga que se hizo desde el apoyo que se demolió hasta el apoyo aledaño en forma perpendicular, del mismo modo se construyó un muro en el nivel inferior de toda la gradería.

Figura 63. Desmonte de Bancas y Adecuación de Gradería



Fuente: Elaboración propia.

Durante el desmonte de las bancas se observó que los apoyos de la gradería no tenían ningún tipo de refuerzo este hecho se dio a conocer a la comisión de interventoría en una de sus visitas, como resultado se entregó a los ingenieros residentes por parte del ingeniero estructural de interventoría un esquema con el diseño y los refuerzos que se colocaron en dicha estructura esto con el fin de no demoler las graderías existentes.

Para dar inicio al refuerzo de la gradería se comenzó con la construcción de las placas de los dos últimos niveles, para ello se colocaron entre los apoyos tableros que se hicieron con tablas de madera las cuales fueron soportados por tablones que se aseguraron con cuñas y puntillas, una vez instalados los tableros en ambos escalones se comenzó a colocar el refuerzo de las bancas con acero corrugado N 4, el acero longitudinal fue separado cada 0.20 m y ya que la distancia era larga se debió realizar traslapes de 0.60 m en el acero que fueron amarrados con alambre negro, un detalle muy importante fue que los traslapes no se dejaron juntos debido a que esto debilitaría la estructura, después de instalados todos los refuerzos longitudinales se colocó los aceros transversales que se separaron a una distancia de 0.20 m los cuales se amarraron al acero longitudinal con alambre, una vez terminada la fabricación de los refuerzos se procedió a encofrar las bancas, lo cual se hizo con tablas que se cortaron a una altura de 0.10 m, esta fue la medida del espesor de las bancas lo cual hizo más rápida su construcción y fue más fácil darle un buen acabado, en la formaleta de la última banca se hicieron perforaciones en los puntos donde están los apoyos de la gradería, de modo que dos varillas del acero transversal salían de la formaleta, las cuales se amarraron a los castillos de las columnas que se construyeron posteriormente.

En esta actividad el pasante estuvo pendiente de chequear que el desmonte de las bancas se hiciera de forma segura, también se encargó de aceptar o no las bancas que se querían volver a utilizar, durante la demolición chequeo que se realizara en los sitios indicados, para la construcción de los muros chequeo que los ladrillos se hayan hidratado antes de la pega y que al momento de realizar la

pega el muro quedara aplomado, además que se usara la dosificación correcta para el mortero de pega, al momento de construir la bancas de los niveles superiores se chequeo que las tablas para la losa estuvieran al nivel correcto y que se apuntalaran debidamente por debajo para evitar asentamientos al momento de fundir, cuando se instaló el resto de la formaleta se chequeo que se hicieran los agujeros solicitados para pasar los aceros transversales indicados en el diseño, también el pasante estuvo pendiente que los aceros usados para el refuerzo fueran los debidos y que se colocaran con la separación indicada, que en las partes donde se debió traslapar tuviera la longitud exigida de traslape, además que los traslapes no quedaran todos juntos y que tampoco se ubicaran en el centro del espacio entre apoyos ya que es el punto donde presenta mayor flexión, al momento de la fundición se controló que la mezcla se hiciera de acuerdo con el diseño de mezcla, también estar atento que se usara el vibrador durante el vaciado del concreto, revisar que se hiciera el acolillado y el esmaltado a la losa para darle un buen acabado, fue función del pasante tomar los cilindros de carga de manera idónea para ser enviados al laboratorio de Geofísica para su ensayo y posterior chequeo del cumplimiento de la resistencia.

**Figura 64. Fundición de Bancas para Reforzar la Gradería del Coliseo –
Primera Parte**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 65. Fundición de Bancas para Reforzar la Gradería del Coliseo –
Segunda Parte**



Fuente: Elaboración propia.

Figura 66. Fundición de Bancas para Reforzar la Gradería del Coliseo



Fuente: Elaboración propia.

Una vez se fundieron las bancas de las graderías se comenzó a trabajar en las zapatas aisladas que se construyeron en la parte de atrás de cada uno de los apoyos de la gradería, a estas se le hizo un área de excavación de 0.60m x 0.60 m y en espesor de 0.20 m, a las cuales se les hizo un solado de limpieza con concreto clase F y sobre este se colocó una parrilla con acero N 4 y fue fundida con concreto clase D, estas parrillas se amarraron a los castillos para las columnas a las cuales se les colocó formaletas en tabla y tenían una medida de

0.28 m x 0.28 m con una altura de 2 m, cada castillo llevo cuatro varillas de acero corrugado N 4, a las que se amarraron flejes de acero corrugado N 3 y fueron separados a una distancia de 0.15 m, el corte para los flejes fue de 0.82 m, las columnas fueron fundidas con concreto clase D que fue preparado en obra con la mezcladora, los castillos quedaron con 0.20 m por encima del nivel de terminado de la columna, estos se unieron a la viga de amarre que se construyó posteriormente, de este modo se logró reforzar la gradería y así quedo funcionando en conjunto repartiéndose las cargas a las que está sometida esta construcción.

Fue función del pasante chequear que el tamaño de las zapatas fuera el indicado, que se realizara los solados de limpieza con el debido espesor, revisar que tanto las parrillas como los castillos se hicieran con el acero correcto y que la separación entre estribos cumpla con el diseño, chequear que las formaletas quedara alineadas y con las dimensiones exigidas, además que se le proporcione el recubrimiento a los aceros de los castillos, chequear que el acero que sale de las bancas se amarre a los castillos que están unidos a las zapatas, supervisar que el concreto se prepare de acuerdo como lo indica el diseño de mezcla, el pasante realizo la toma de los cilindros de carga para enviarlos al laboratorio de Geofísica para su ensayo.

**Figura 67. Construcción Zapatas y Columnas para Refuerzo Gradería –
Primera Parte**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 68. Construcción Zapatas y Columnas para Refuerzo Gradería –
Segunda Parte**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 69. Construcción Zapatas y Columnas para Refuerzo Gradería –
Tercera Parte**



Fuente: Elaboración propia.

Para la construcción de la viga se armaron los catillos con cuatro varillas N 4 como refuerzo longitudinal a la que se amarraron flejes con acero N 3 que tuvieron una separación de 0.20 m, una vez se tuvo el castillo se realizó el encofrado que quedo con unas medidas de 0.20 m x 0.20 m, al momento que se realizó la fundición se colocaron platinas embebidas separadas cada 2 m de distancia a lo largo de la viga, lugar donde se soldó la baranda metálica para la seguridad de los usuarios, dicha baranda fue construida a sobre medida, esta fue traída a la obra y se soldó a las platinas que se habían colocado en la viga previamente y para los demás sectores fueron anclados tornillos al concreto donde fue asegurada la baranda con tuercas a los tornillos.

Por ultimo fueron repellados con mortero 1:3 todos los muros de esta construcción que quedaron visibles, esto le dio un buen acabado a las graderías.

La función del pasante consistió en chequear la construcción de la viga cerciorándose que los aceros sean los correctos, la separación entre estribos sea la indicada y que cumpla con los traslapes, al momento de su instalación asegurarse que la viga quede alineada al igual que la formaleta, a esta viga se le instalaron platina para poder instalar la baranda de seguridad para esto se chequeo que las platinas se colocaran a la distancia solicitada por el fabricante de la baranda.

**Figura 70. Viga de Amarre, Repello y Baranda Metálica para Gradería –
Primera Parte**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 71. Viga de Amarre, Repello y Baranda Metálica para Gradería –
Segunda Parte**



Fuente: Elaboración propia.

5.4.2. CAPITULO 6 - REDES Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO

✚ ETAPA 1: TUBERIAS DE PVC PARA ALCANTARILLADOS - SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SANITARIA PARA BAJANTE DE D=4"

Uno de los elementos que se cambió en la estructura fueron los bajantes, estos son los que evacuan el agua que recoge la cubierta, los tubos de PVC de 4" fueron colocados en el momento en que ya se había realizado la limpieza de la cubierta y de la estructura metálica, previamente fueron pintados con pintura de aceite blanca para exteriores, la cual se usó en la estructura, estos tubos se pegaron entre sí con pegante para PVC, al momento de la instalación fueron unidos a los tubos que se dejaron dentro del recubrimiento en concreto que se hizo a la estructura metálica, estos llegan a cajas de inspección que se encuentran en cada base de la estructura y estos se encargan de evacuar dichas aguas hacia una caja final la cual lleva el agua a una recámara.

El pasante chequeo que los tubos fueran del diámetro indicado, que fueran pintados antes de ser instalados, que al momento de pegarlos se limpiaran y se pegaran usando pegante para PVC, chequear que los tubos se pegaran correctamente a los que se dejaron embebidos en los pedestales de recubrimiento de la estructura metálica.

Figura 72. Bajantes en PVC, d=4" para Cubierta



Fuente: Elaboración propia.

**✚ ETAPA 2: TECHOS Y CIELO RASO - LAMINA GALVANIZADA CANAL
40cm x 22 cm CALIBRE 16, LONGITUD 1m**

Para la reparación de la cubierta se comenzó con el desmonte de los canales existentes los cuales ya se encontraban deteriorados por el paso del tiempo y su falta de mantenimiento, en el proceso se observó que la cubierta tenía mucha suciedad adherida a ella además tenía sectores con aparición de óxido, razón por lo cual se debió realizar un lavado de toda la estructura dado que se encontraba toda en las mismas condiciones, el lavado se realizó de manera convencional con

agua, jabón, cepillos y escobas de tal forma que al final del proceso fue eliminada toda la suciedad al igual que donde se encontró oxido se limpió usando la pulidora con piedra grata eliminándolo de toda la estructura, luego de esto se colocó anticorrosivo tanto en el exterior como en el interior, esto se hizo usando pistolas y compresores de aire.

Una vez fue aplicado el anticorrosivo y la pintura se comenzó con la instalación de los nuevos canales, estos quedaron más amplios que los que existían con esto se aumentó la capacidad de recolección, los nuevos canales quedaron de 0.40 m de ancho y 0.22 m de alto y se construyeron en lámina galvanizada calibre 16 y quedaron con una longitud total de 33 m al cual se le coloco anticorrosivo y pintura antes de ser instalados en cada lado de la cubierta de la cancha. Estas labores requirieron de mucho tiempo debido a la complejidad y a la seguridad que se debía tener al trabajar en altura, además de esto debió tenerse en cuenta otros factores como los cortes del suministro de agua para el proceso de lavado o el retraso que se debió a las lluvias.

El pasante chequeo que el subcontratista desmontara todas las canales existentes, se revisó que realizara la limpieza del modo indicado usando las herramientas necesarias, revisar que se quiten las imperfecciones e impurezas de la estructura, revisar que se haya retirado todo el óxido de la estructura, chequear que sean colocadas las capas de anticorrosivo, revisar que las medidas de los nuevos canales a instalar sean los solicitados y que estos se coloquen de manera correcta.

Figura 73. Adecuación de la Estructura Metálica del Coliseo – Primera Parte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 74. Adecuación de la Estructura Metálica del Coliseo – Segunda Parte



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 3: REVOQUE, ENCHAPE ESTUCO Y PINTURA - PINTURA DE ACEITE PARA ESTRUCTURA METALICAS EXISTENTE

Una vez fue terminada la colocación del anticorrosivo a la estructura metálica y a la cubierta en el interior y el exterior, se inició con las labores de pintura, esta se realizó usando pintura de aceite para exteriores color blanco, la cual se aplicó usando pistola y compresores de aire, proceso que tomo tiempo que se debió a la complejidad propia de los trabajos en altura y el factor del clima ya que se presentaron muchas lluvias.

El pasante chequeo que la pintura usada por el subcontratista fuera pintura para exteriores en aceite y correspondiera al color que se le pidió en el contrato, que esta pintura se aplicara con el método indicado usando pistolas y compresores, revisar que sean colocadas las tres capas de pintura que debía llevar la estructura.

Figura 75. Pintura de Coliseo



Fuente: Elaboración propia.

✚ ETAPA 4: OBRAS VARIAS PARA INTERIORES Y EXTERIORES - RECUBRIMIENTOSINTETICO TIPO PLEXIFLOR SOBRE ASFALTO (6 CAPAS)

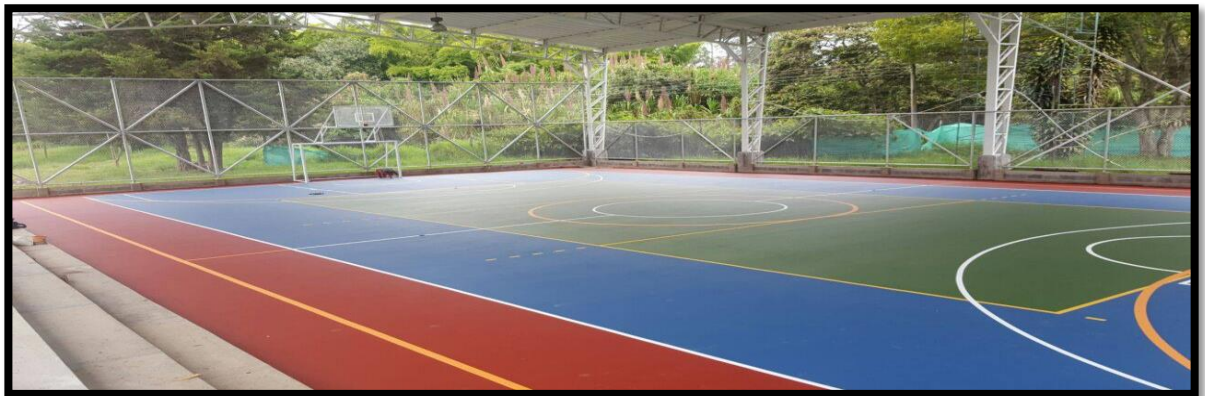
Este ítem fue contratado con la empresa PlexiMundo quienes fueron los encargados de suministrar y aplicar dicho producto en la cancha, este

recubrimiento se aplicó una vez el concreto asfáltico estuvo listo, el sistema de revestimiento acrílico se compuso por seis (6) capas, este recubrimiento es muy utilizado en canchas de hockey, pistas de patinaje, ciclo rutas, zonas de bicicletas, así como en canchas de tenis, baloncesto, microfútbol y voleibol.

El sistema es 100% acrílico, de este modo se obtuvo una combinación de capas de textura y acabado no abrasivo, que hace que los implementos deportivos usados según el tipo de deporte no tengan mayor desgaste.

Este procedimiento no fue presenciado por parte del pasante.

Figura 76. Recubrimiento Sintetico Tipo Plexiflor



Fuente: Elaboración propia.

5.4.3. ITEMS NO PREVISTOS REALIZADOS EN EL MODULO COLISEO EXISTENTE

Módulo 12. Items No Previstos en el Módulo Coliseo Existente

GEOTEXTIL PARA REPARACION DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES
CONSTRUCCIÓN MURO EN LADRILLO COMUN EN SOGA
SUMINISTRO Y COLOCACION DE MORTERO 1:3 PARA REPELLO DE PARED
CIMIENTO EN CONCRETO PARA ZAPATA CLASE D ($F_c = 210 \text{ KG/CM}^2$)
CIMIENTO EN CONCRETO PARA PEDESTAL CLASE D ($F_c = 210 \text{ KG/CM}^2$)
LAVADO Y LIMPIEZA DE CUBIERTA

GROUTING PARA PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL
--

EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye retiro)
--

Fuente: Elaboración propia.

Los imprevistos, como se observa en el desarrollo de los diferentes módulos de la obra son situaciones que ocurren con mucha frecuencia, estos pueden ocurrir por diferentes motivos, lo fundamental es entender que dichos imprevistos causan cambios significativos en el avance de la obra afectando el tiempo de ejecución como también el presupuesto.

Los imprevistos presentados en esta obra requirieron de la inversión de recursos económicos, de modo que el presupuesto se vio afectado hasta tal punto que los demás módulos no fueron llevados a cabo por la falta de recursos, de tal forma que se dejaron para una segunda etapa del proyecto, lo cual sucederá en el momento que sea aprobado un adicional económico que es posible pedir en este tipo de contratos, es por esta razón que en el campo de la construcción se deben tener en cuenta todo tipo de factores, dado que estos pueden llegar a beneficiar o en el más común de los casos a traer complicaciones perjudicando de forma significativa el desarrollo de las obras.

En resumen las funciones del pasante dentro de la obra era servir de apoyo para el ingeniero residente el cual formaba parte del consorcio contratista para llevar un control y vigilancia a todos los procesos constructivos realizados por los subcontratistas y trabajadores de la obra, sus funciones correspondían en chequear que todos los procesos se llevaran a cabo según las especificaciones dadas en los contratos, en cuanto a la realización y la recolección de muestras era responsabilidad del pasante el tomar los cilindros de carga de cada elemento diferente que fue construido a lo largo del avance de la obra, además era el encargado de realizar el marcaje a dichos cilindros para poder identificarlos en el laboratorio, estos datos los consignaba el pasante en un formato (ver anexo 3), que le fue dado por el ingeniero residente donde el pasante consignaba la información traída de campo correspondiente a la toma de las muestras, también

era responsabilidad del pasante colocar los cilindros en agua asegurándose que los cubriera totalmente, esto con el fin de garantizar que el cemento pueda completar su hidratación y así el concreto desarrolle la resistencia, finalmente el pasante apoyado en la información que se consignó en el formato se encargaba de llamar al laboratorio de Geofísica antes de que se cumplieran los siete días para que el laboratorio pudiese hacer fallar el primer cilindro, este laboratorio fue contratado por parte del consorcio para llevar a cabo los ensayos de resistencia de los cilindros y de reportarlos directamente al consorcio para que el contratista usara los resultados como testimonio ante la interventoría de que se cumplió con la resistencia exigida, estos resultados eran enviados al consorcio por correo electrónico en los formatos propios de dicho laboratorio (ver anexo 4), además este laboratorio también fue el encargado de realizar los ensayos de densidades a las diferentes capas de la estructura de la cancha de futbol como la del coliseo, para estas ensayos la función del pasante fue de chequear que los ensayos se hicieran como indica la norma y se realizara las veces que se indicaba en las especificaciones, estos ensayos también fueron enviados por el laboratorio directamente al correo del consorcio para presentarlo ante la interventoría y demostrar que se había logrado las densidades exigidas, esta parte comparativa la realizaba el contratista y la interventoría directamente, los resultados eran enviados en los formatos propios del laboratorio (ver anexo 5).

Con respecto al control de calidad de los materiales el pasante no fue encargado de realizar ningún tipo de ensayo, los ensayos fueron realizados por la empresa Geofísica en sus instalaciones, la función del pasante era el observar y revisar que los materiales que llegaban cumplieran con las especificaciones de los resultados dados por el laboratorio, por ejemplo en el diseño de mezcla que realizo este laboratorio (ver anexo 6) mostraba que el tamaño máximo del agregado debía ser de $\frac{3}{4}$ " y que tuviera un color gris, esto es lo que se revisaba por parte del pasante, así como a la arena se le revisaba que estuviera limpia de impurezas, esto se hacía para evitar lo ocurrido en una ocasión en que la arena que llego a la obra estaba llena de materia orgánica y barro (ver anexo 7) razón por la que fue

rechazada y tuvo que ser cambiada por parte del proveedor, esta misma situación se presentó con la grava para realizar los filtros debido a que el tamaño máximo solicitado fue de 3" y debía ser uniforme y el material que llegó tenía piedras que superaban estos tamaños, los cuales tampoco eran uniformes, material que debió cambiarse por parte del proveedor (ver anexo 8), así como se realizaron los anteriores controles también se hicieron a los demás materiales que llegaban a la obra como por ejemplo que los ladrillos fueran de las medidas solicitadas, los calibres de los tubos galvanizados fueran los correctos, chequear diámetros, numeración de las varillas, entre otros, estos controles fueron los que se le solicitó realizar al pasante por parte del ingeniero residente ya que al hacerlos se garantizaba que se cumplieran con las especificaciones dadas obteniendo así resistencias requeridas, buenos acabados y que las construcciones duren el tiempo para el cual se construyeron.

El pasante realizó un apoyo a la cuantificación de los materiales que llegaban a la obra, esto se hizo llevando un registro en cuadros hechos por el pasante en Excel en los casos que fue necesario como por ejemplo el control de la cantidad m³ que llegaban a la obra de material como tierra amarilla, roca muerta, material de base (ver anexo 9) y las baldosas de shockPad (ver anexo 10), en otros casos se hizo contabilizando el material que llegaba a la obra y así chequear que esta fuera la cantidad especificada en las facturas, todo esto fue hecho con el fin de que al momento de realizar los pagos por parte del contratista a los proveedores se pagara exactamente por lo que llegó a la obra. Por otra parte el pasante brindó apoyo al momento de cuantificar las cantidades de obra ejecutada, la función cumplida por el pasante fue la realizar las medidas de cada construcción hecha y consignarlas, medidas que el pasante informaba al ingeniero residente quien se encargaba de llenar formatos en Excel los cuales hacían parte de una pre acta (ver anexo 11), estas se llenaban para realizar por parte del contratista un cobro parcial por el avance que se lleve de la obra.

Dado que toda obra tiene un cronograma fue importante el apoyo del pasante al registrar los motivos por los cuales hubo detenimiento de la obra, como por

ejemplo llevar un registro del tiempo de lluvia, las cuales hacían que las actividades se detuvieran, también ocurrió que durante la obra hubo un tiempo de razonamiento de agua y esto causó que algunas actividades avanzara más lento de lo estimado, de este modo se justificó los retrasos en el cronograma y se logró la aprobación por parte de interventoría para realizar los respectivos ajustes al mismo.

6. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- Es importante antes de empezar una obra contar o construir espacios adecuados para el almacenamiento de material, al igual que para las oficinas dado que el tiempo que dure la obra es el tiempo que se permanecerá en ella por eso es indispensable poder contar con lugares que tengan los servicios básicos como luz, agua, baños y lo más importante que sea seguro y provea un buen almacenamiento a los materiales.
- Para el desarrollo de toda obra debe contarse con una buena comisión de topografía que posea experiencia y tengan los equipos apropiados ya que con base en los levantamientos realizados se apoya el desarrollo de la obra, esto comenzando desde los diseños hasta los controles que se realizaron dentro de la construcción.
- Contar con un buen estudio de suelos es vital al momento de llevar a cabo una obra, pues este nos dará información sobre la estructura del suelo y así se analizara si podrá soportar las construcciones o por el contrario se deben hacer mejoras a dicho material o se necesitan construcciones que ayuden alcanzar la resistencia necesaria.
- Al construir hay que asegurarse de seguir los diseños, de este modo se lograrán construcciones que cumplirán con todas las exigencias y características solicitadas para cada elemento que se fabrique.
- Conocer apropiadamente las condiciones y especificaciones del proyecto que se esté llevando a cabo, hará más fácil resolver de manera rápida y eficiente cualquier imprevisto que se presente durante su ejecución.

- En proyectos donde se realizan excavaciones es muy común la aparición de aguas subterráneas, estas aguas causan muchos daños a las construcciones, en estos casos para su solución es necesario el manejo por parte de un experto en el tema para poder así proteger las estructuras.
- Los rellenos realizados en la obra se hicieron por personas expertas y con la maquinaria adecuada para el trabajo, se controló que se siguieran correctamente las indicaciones de los diseños para lograr así una compactación apropiada de cada una de las capas de la estructura.
- En la construcción el uso de hilos es una gran ayuda para marcar los alineamientos que se deben seguir, así como también para indicar y controlar los diferentes niveles que se deben manejar.
- Es ideal antes de una fundición sobre el terreno realizar un solado de limpieza, para proteger de este modo el concreto y darle un soporte adecuado.
- Las estructuras que llevan refuerzo deben ser chequeadas para asegurarse que el refuerzo sea el especificado en los diseños y además que sean colocados de manera que se indica para garantizar un buen funcionamiento de la estructura.
- Al fundir un elemento en obra la toma de cilindros de prueba es muy importante ya que serán la evidencia de la resistencia que obtendrá el elemento que se fundió con dicho concreto, esta deberá ser igual o mayor a la exigida en las especificaciones.
- Si en alguna de las fundiciones realizadas en obra se llega a utilizar el terreno como formaleta, se debe separar por medio de algún material las superficies, en este caso se hizo uso de plástico y así se evitó la contaminación del concreto esto se asemeja a un solado de limpieza.

- Para algunas fundiciones se colocaron marcas por medio de varillas que indicaban de manera rápida el nivel de terminado al que se debía llegar, pero las varillas no eran retiradas al finalizar, práctica que se debió corregir dado a que este procedimiento no es adecuado, pues al dejar la varilla queda de nuevo en contacto el terreno con el concreto y su refuerzo, haciendo que el solado de limpieza no cumpla con su función.
- Cuando un elemento ha sido fundido debe dársele las condiciones necesarias para que realice un buen curado aún más cuando el elemento queda expuesto al sol y el viento, este es el caso que se presentó en esta obra, para lo cual se usó una emulsión denominada antisol que cumplía con esta función.
- Al seguir diseños es importante realizar observaciones sobre estos para dar aportes técnicos que eviten se hagan construcciones innecesarias ya que en los procesos de construcción las circunstancias pueden variar con respecto a las que se tienen cuando se diseña.
- Al existir dudas sobre la manera de instalar de un material con el cual no se tiene experiencia de trabajo, lo que se debe hacer y lo ideal es apoyarse en personal experto en el tema ya sean los mismos proveedores o a quienes hayan trabajado con dicho material y así se asegura que la función que debe cumplir sea llevada a cabo a la perfección.
- En ocasiones en las especificaciones de los materiales de un contrato se presenten errores, estos debido a cantidades, tipos, tamaños, etc. razón por la cual es ideal comprobar que los tipos de materiales y sus especificaciones estén aun en el mercado, de no ser así se deberán hacer dichas observaciones para que sean modificadas antes de adjudicar el contrato, evitando así la aparición de ítems no previstos durante el avance de la obra.

- Cuando se trabaja con materiales que son traídos desde otra ciudad o deben importarse, los pedidos tienen que hacerse de manera anticipada para garantizar que dichos materiales van a estar disponibles para el momento que se necesiten evitando así retrasos en la obra.
- Debido que no siempre en los alrededores de las obras se dispone de suficiente espacio para el fácil acceso de los vehículos en los que se transportan los materiales, siempre es importante disponer de recursos y de planes alternos para hacer llegar el material a la obra.
- Al presentarse imprevistos en una construcción se procede inmediatamente a buscar la forma de solucionarlos, esta solución debe ser eficiente y rápida donde se use el menor tiempo posible, dado que un imprevisto genera variaciones importantes en los presupuestos y tiempos de ejecución de las obras.
- Cuando se necesita realizar algún cambio constructivo dentro de la obra se debe previamente informar a la interventoría y de este modo contar con su supervisión y aprobación para sacar adelante la construcción.
- Es recomendable llevar un seguimiento diario de las labores ejecutadas en la obra, las cuales se consignan directamente en la bitácora o en su defecto en una libreta de apuntes, este seguimiento en lo posible debe ir acompañado de fotografías, de este modo se llevara un mejor control con respecto a la llegada y uso de los materiales, como también de los procedimientos realizados.
- Durante una construcción siempre habrá la necesidad de contratar personal externo, los cuales serán especializados en la realización de la actividad que se requiera, al ocurrir esto se debe contratar un equipo de trabajo que posea las herramientas adecuadas y la suficiente experiencia para sacar adelante la construcción sin que hayan inconvenientes que generen atrasos.

7. CONCLUSIONES

- Llevar a cabo la práctica profesional en el desarrollo de este proyecto en modalidad de pasantía, ha permitido que refuerce los conocimientos aprendidos durante el tiempo de formación académica, al desempeñar la función de auxiliar de residencia de obra propiciando experiencia que ayudara en el desarrollo de la vida profesional y personal.
- Para garantizar que las especificaciones de los diseños se hagan de una manera adecuada se debe realizar un continuo seguimiento a los procesos constructivos de cada elemento, además es fundamental llevar un control a los materiales y herramientas en obra, debido a que cada proceso constructivo se podrá ver afectado si no se hace adecuadamente.
- Llevar un registro fotográfico y escrito son la base junto con un buen manejo de personal para llevar un balance de todos los procesos ejecutados hasta el momento y de este modo realizar proyecciones de procesos constructivos posteriores.
- Llevar un control de los días laborados por cada trabajador, facilita el manejo de nóminas y el pago a lo referente a la seguridad social, siendo estas responsabilidades legales que se asumen cuando se realiza contratación de personal.
- Es importante conocer las normas técnicas sobre cada uno de los procesos constructivos, para esto se hace necesario buscar permanentemente información, además también es necesario estudiar para conocer sobre los temas antes de empezar cada actividad.

- Al realizar este tipo de prácticas se demuestra que tener un buen manejo de personal es importante, dado que es gracias a la labor de los trabajadores y a su rendimiento que se logran los mejores resultados, por esta razón se debe realizar previamente una buena escogencia del personal garantizando que estos estén capacitados para los diferentes trabajos.
- Para realizar una rápida solución a los posibles problemas constructivos que se presentan en una obra, es beneficioso formar un buen equipo de trabajo entre la interventoría y la empresa constructora, evitando así que se presenten diferencias, las cuales a la final terminarían perjudicando el avance de la construcción.

8. BIBLIOGRAFIA

- Estudios, diseños, planos y documentos internos del proyecto de construcción, rehabilitación o dotación de espacios para la recreación y deporte en Popayán, como epicentro de eventos en el Departamento del Cauca - barrio Pandiguando.
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO CULTURAL, Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente. NSR – 10, Segunda actualización, Bogotá. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. AIS, 2010.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS INVIAS, Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carretera, 2017.

ANEXO D: FORMATO DEL LABORATORIO CON LOS RESULTADOS DE ENSAYOS A LOS CILINDROS DE CARGA



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO															FGL-32		
I.N.V. E - 410 - 13															Version 02		
															Noviembre de 2014		
															Página 1 de 1		
CLIENTE: Consorcio Erato										ORDEN SERVICIO No.:					1649		
OBRA: Construcción polideportivo Pandiguando															1774		
LOCALIZACION OBRA: Polideportivo Pandiguando - municipio de Popayán																	
CONTRATISTA: Consorcio Erato																	
INTERVENTORIA: Consorcio Polideportivos Cauca																	
										SIGLA: ERA		HOJA No: 5					
MUESTRA No.	NUMERACION CLIENTE	TIPO DE MUESTRA	ELEMENTO Y UBICACIÓN DE TOMA DE LA MUESTRA	FECHA VACIADO	FECHA PRUEBA	EDAD (Días)	LECTURA CARGA KN	ÁREA mm ²	RESISTENCIA OBTENIDA			RESISTENCIA ESPECIFICADA			EVOLUCION %	ASENTAMIENTO cm	OBSERVACIONES
									Kg/cm ²	PSI	Mpa	Kg/cm ²	PSI	Mpa			
28	19-10-16	CIL 6"	Viga cinta - coliseo	19-oct-2016	26-oct-2016	7	276,1	18385	150,2	2145	15,0	210	3000	21,0	71,5	N.S	Cemento Cemex
29	19-10-16	CIL 6"		19-oct-2016	02-nov-2016	14	381,9	19856	182,3	2604	18,2	210	3000	21,0	86,8	N.S	Arena del Puerto
30	19-10-16	CIL 6"		19-oct-2016	16-nov-2016	28	399,4	19991	210,3	3004	21,0	210	3000	21,0	100,1	N.S	Triturado de Conexpe
31	21-10-16	CIL 6"	Placas - coliseo	21-oct-2016	28-oct-2016	7	303,6	19236	157,8	2255	15,8	210	3000	21,0	75,2	N.S	Cemento Cemex
32	21-10-16	CIL 6"		21-oct-2016	04-nov-2016	14	317,0	19113	165,9	2369	16,6	210	3000	21,0	79,0	N.S	Arena del Puerto
33	21-10-16	CIL 6"		21-oct-2016	18-nov-2016	28	415,8	19359	214,8	3068	21,5	210	3000	21,0	102,3	N.S	Triturado de Conexpe
34	09-11-16	CIL 6"	Coliseo	09-nov-2016	16-nov-2016	7	383,6	19113	200,7	2867	20,1	210	3000	21,0	85,6	N.S	Cemento Cemex
35	09-11-16	CIL 6"		09-nov-2016	23-nov-2016	14	452,7	18627	243,0	3472	24,3	210	3000	21,0	115,7	N.S	Arena del Puerto
36	09-11-16	CIL 6"		09-nov-2016	07-dic-2016	28	510,8	17908	285,2	4075	28,5	210	3000	21,0	135,8	N.S	Triturado de Conexpe
NOTA: DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE.																	
MUESTRAS TOMADAS POR PERSONAL DEL CLIENTE.																	
REVISO									APROBO								
JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU									 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001204CAU								
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO																	
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO																	

www.geofisica.com.co e-mail: info@geofisica.com.co

• ANEXO E: RESULTADOS DE DENSIDADES DEL LABORATORIO



SC-CER280646

PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO - MÉTODO DEL CONO DE ARENA		FGL-26			
I.N.V. E - 161 y 143 - 13		Versión 03			
		Noviembre de 2014			
		Página 1 de 1			
CLIENTE:	Consortio Erato		ORDEN SERVICIO No.:	1090	
OBRA:	Construcción polideportivo Pandiguando				
LOCALIZACION OBRA:	Polideportivo Pandiguando - municipio de Popayán				
CONTRATISTA:	Consortio Erato				
INTERVENTOR:	Consortio Polideportivos Cauca				
FECHA DE ENSAYO:	28-jul-2016		ESPECIFICACIÓN SUMINISTRADA EN OBRA:	98%	
SUPERVISOR:	N.A.				
RESULTADOS DE LABORATORIO					
ENSAYO No.		1	2	3	4
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		BASE GRANULAR	BASE GRANULAR	BASE GRANULAR	BASE GRANULAR
FUENTE DEL MATERIAL		AGREGADOS PURACÉ	AGREGADOS PURACÉ	AGREGADOS PURACÉ	AGREGADOS PURACÉ
ELEMENTO O LUGAR DE TOMA		ESTRUCTURA PARA EL PRADO	ESTRUCTURA PARA EL PRADO	ESTRUCTURA PARA EL PRADO	ESTRUCTURA PARA EL PRADO
LOCALIZACIÓN Y/O ABCISCA DE ENSAYO		K0+025	K0+043	K0+078	K0+085
LADO		DERECHO	DERECHO	DERECHO	IZQUIERDO
Peso Frasco + arena Inicial	g	9863	9840	9823	9792
Peso frasco + arena restante	g	5643	5722	5510	5522
Peso arena total usada	g	4220	4118	4313	4270
Constante del cono	g	1734.0	1734.0	1734.0	1734.0
Peso arena en el hueco	g	2486	2384	2579	2536
Densidad de la arena	g/cm ³	1,561	1,561	1,561	1,561
Volumen del hueco	cm ³	1592,6	1527,2	1652,1	1624,6
Masa material extraído húmedo	Pasa 3/4", MMF g	3556	3138	3526	3507
	Retenido 3/4", MMC g	347	521	314	233
Recipiente No.		*	*	*	*
Masa recipiente + muestra húmeda	g	*	*	*	*
Masa recipiente + muestra seca	g	*	*	*	*
Masa recipiente	g	*	*	*	*
Humedad material pasa 3/4", WF	%	6,4	6,6	5,8	6,0
Humedad material retenido 3/4", Wc	%	2,0	2,0	2,0	2,0
Masa material extraído seco	Pasa 3/4", MDF g	3342,1	2943,7	3332,7	3308,5
	Retenido 3/4", MDC g	340,2	510,9	307,9	228,4
Porcentaje en peso seco de fracciones	Pasa 3/4", PFE %	90,8	85,2	91,5	93,5
	Retenido 3/4", PFG %	9,2	14,8	8,5	6,5
Humedad Corregida, Cw	%	6,0	5,9	5,5	5,7
Densidad húmeda del Terreno	g/cm ³	2,451	2,396	2,324	2,302
Densidad seca del Terreno	g/cm ³	2,312	2,262	2,204	2,177
Densidad máxima de laboratorio	Normal, Γ g/cm ³	2,100	2,080	2,080	2,080
	Corregida, C _d g/cm ³	2,138	2,143	2,116	2,107
Humedad óptima laboratorio	%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%
COMPACTACION	%	108	106	104	103
OBSERVACIONES:					
Datos suministrados por el cliente. Muestras tomadas por personal del laboratorio de Geofísica Ltda.					
Proctor de fecha 15 de diciembre de 2015 realizado por la firma Citec Ltda.					
ESPECIFICACIÓN					
DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURA		ESPECIF. APLICABLE	REQUISITO		
BASE GRANULAR		ART INV 330 - 13	□ 98 % del PM		
REVISÓ			AUTORIZA		
JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU			 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU		
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO					
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO					

www.geofisica.com.co

e-mail: info@geofisica.com.co



GEOFISICA LTDA.

Laboratorio de Suelos, Materiales, Concretos y Pavimentos
Confiabilidad, Calidad y Economía Nit. 900.224.884-0



SC-CER290646

PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO - MÉTODO DEL CONO DE ARENA		FGL-26		
I.N.V. E - 161 y 143 - 13		Versión 03		
		Noviembre de 2014		
		Página 1 de 1		
CLIENTE:	Consortio Erato		ORDEN SERVICIO No.:	1090
OBRA:	Construcción polideportivo Pandiguando			
LOCALIZACION OBRA:	Polideportivo Pandiguando - municipio de Popayán			
CONTRATISTA:	Consortio Erato			
INTERVENTOR:	Consortio Polideportivos Cauca			
FECHA DE ENSAYO:	28-jul-2016		ESPECIFICACIÓN SUMINISTRADA EN OBRA:	98%
SUPERVISOR:	N.A.			
RESULTADOS DE LABORATORIO				
ENSAYO No.		5	6	
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		BASE GRANULAR	BASE GRANULAR	
FUENTE DEL MATERIAL		AGREGADOS PURACÉ	AGREGADOS PURACÉ	
ELEMENTO O LUGAR DE TOMA		ESTRUCTURA PARA EL PRADO	ESTRUCTURA PARA EL PRADO	
LOCALIZACIÓN Y/O ABCISCA DE ENSAYO		K0+065	K0+036	
LADO		IZQUIERDO	IZQUIERDO	
Peso Frasco + arena Inicial	g	9771	9696	
Peso frasco + arena restante	g	5434	5546	
Peso arena total usada	g	4337	4150	
Constante del cono	g	1734,0	1734,0	
Peso arena en el hueco	g	2603	2416	
Densidad de la arena	g/cm ³	1,561	1,561	
Volumen del hueco	cm ³	1667,5	1547,7	
Masa material extraído húmedo	Pasa 3/4", MMF	g	3579	3071
	Retenido 3/4", MMC	g	466	738
Recipiente No.		*	*	
Masa recipiente + muestra húmeda	g	*	*	
Masa recipiente + muestra seca	g	*	*	
Masa recipiente	g	*	*	
Humedad material pasa 3/4", WF	%	6,4	5,8	
Humedad material retenido 3/4", Wc	%	2,0	2,0	
Masa material extraído seco	Pasa 3/4", MDF	g	3363,7	2902,6
	Retenido 3/4", MDC	g	456,9	723,5
Porcentaje en peso seco de fracciones	Pasa 3/4", PFE	%	88,0	80,0
	Retenido 3/4", PFG	%	12,0	20,0
Humedad Corregida, Cw	%	5,9	5,0	
Densidad húmeda del Terreno	g/cm ³	2,426	2,461	
Densidad seca del Terreno	g/cm ³	2,291	2,343	
Densidad máxima de laboratorio	Normal, C _d	g/cm ³	2,080	2,080
	Corregida, C _d	g/cm ³	2,131	2,166
Humedad óptima laboratorio	%	8,5%	8,5%	
COMPACTACION	%	108	108	
OBSERVACIONES:				
Datos suministrados por el cliente. Muestras tomadas por personal del laboratorio de Geofísica Ltda.				
Proctor de fecha 15 de diciembre de 2015 realizado por la firma Citec Ltda.				
ESPECIFICACIÓN				
DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURA	ESPECIF. APLICABLE	REQUISITO		
BASE GRANULAR	ART INV 330 - 13	□ 98 % del PM		
REVISÓ	AUTORIZA			
JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU	 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU			
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO				

www.geofisica.com.co

e-mail: info@geofisica.com.co

- ANEXO 7:



- ANEXO 8:




- ANEXO 9:

RELACION DE VIAJES TRAJIDOS PARA BASE DEL COLISEO (MATERIAL DEL ING ORLANDO REVELO)						
DIA	FECHA	MEDIDAS			CANTIDAD	N° DE VIAJES
		LARGO	ANCHO	ALTO	m3	
SABADO	15/10/2016	4,8	2,4	1,33	15	1
		4,8	2,4	1,31	15	1
SABADO	22/10/2016	3,43	2,28	0,94	7	1
		3,43	2,28	0,92	7	1
		4,52	2,4	1,06	11,5	1
MIERCOLES	26/10/2016	3,43	2,28	0,94	7	1
		3,43	2,28	0,93	7	1
		3,43	2,28	0,94	7	1
		3,43	2,28	0,94	7	1
		3,43	2,28	0,92	7	1
		3,43	2,28	0,93	7	1
JUEVES	03/11/2016	3,43	2,28	0,92	7	1
TOTAL					104,5	12

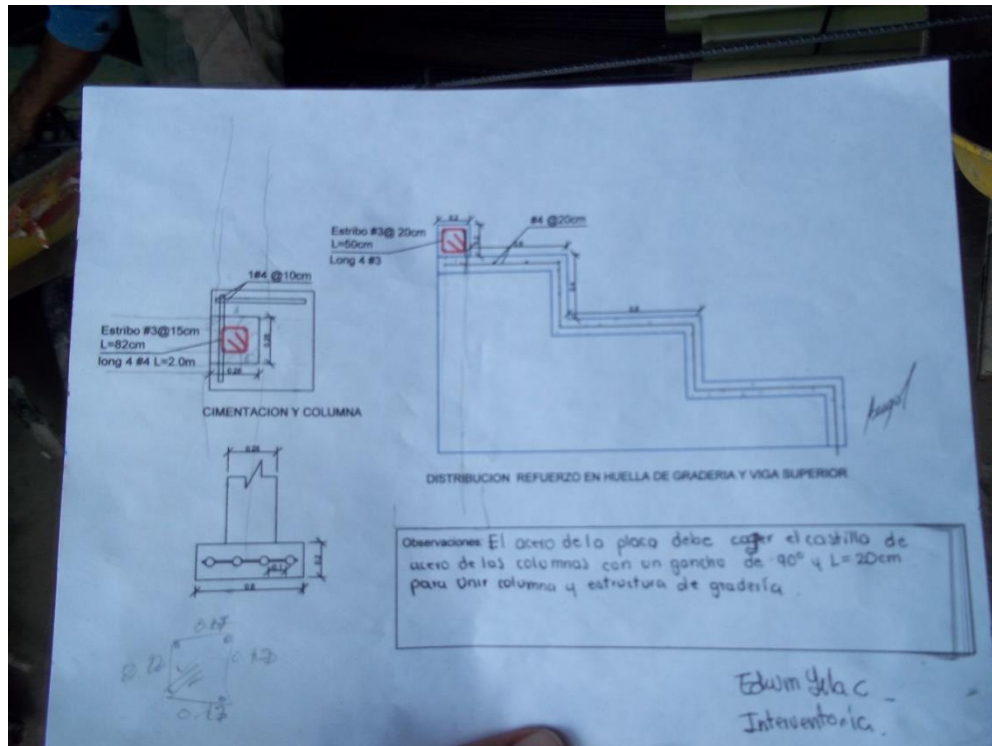
- ANEXO 10:

Relacion de baldosas de shock pad recibidas en la obra de pandiguando.				Laminas necesarias Aprox.
				7653
DIA	FECHA	CANTIDAD DE LAMINAS	TOTAL RECIBIDAS	LAMINAS FALTANTES APRO.
JUEVES	20/10/2016	900	900	1903
MIERCOLES	02/11/2016	900	1800	
SABADO	19/11/2016	700	2500	
VIERNES	25/11/2016	700	3200	
JUEVES	01/12/2016	600	3800	
DOMINGO	11/12/2016	450	4250	
DOMINGO	18/12/2016	800	5050	
MIERCOLES	11/01/2017	700	5750	

- ANEXO 11:

FECHA	DD	30	MM	08	AA	16	CORTE N°	3	ELABORÓ	DIEGO LOPEZ GONZALEZ					
OBJETO DEL CONTRATO		CONSTRUCCION, REHABILITACION O DOTACION DE ESPACIOS PARA LA RECREACION Y DEPORTE EEN POPAYAN, COMO EPICENTRO DE EVENTOS EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA-BARRIO PANDIGUANDO, MUNICIPIO DE POPAYAN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.													
INTERVENOR		CONSORCIO POLIDEPORTIVOS CAUCA 2016 RIL JOSE WILMER CHILITO													
RESIDENTE DE INTERVENTORIA		ING. EDWIN Y LA COLLAZOS													
RESIDENTE DE CONTRATISTA		DIEGO ARMANDO LOPEZ GONZALEZ													
CONTRATISTA		CONSORCIO ERATO RIL FELIPE ILLERA PACHECO													
MODULO		MODULO DE MALLA DE CERRAMIENTO CANCHA DE FUTBOL (90X50)		ITEM		503.8		CONSTRUCCION VIGA DE AMARRE 0.20m x 0.25m F _c = 210 Kgf/cm ²				UNID.	ML	ubicacion	CERRAMIENTO CANCHA FUTBOL
		Localización			Dimensiones			No Elem.	Medida Total						
					Largo	Ancho	Alto								
VIGA DE CIMENTACION										85		2	170		
LATERALES										51,75		2	103,5		
FRONTAL Y POSTERIOR															
OBSERVACIONES:															
										Subtotal			273,50		
										TOTAL			273,50		

- ANEXO 12:



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO POR RESISTENCIA, AJUSTE CON RESISTENCIA DE CILINDROS DE PRUEBA A 7 DÍAS				FGL-63 Versión 03 Febrero de 2016 Página 6 de 6	
CLIENTE:	Consortio Erato		ORDEN SERVICIO No.:	1099	
OBRA:	Construcción polideportivo Pandiguando				
LOCALIZACION OBRA:	Polideportivo Pandiguando		FECHA:	11-ago-2016	
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	3000	PSI	20		
RESISTENCIA DE DISEÑO:	3600	PSI			
AGREGADO GRUESO:	Triturado de 1" color gris		FUENTE:	Agregados puracé	
AGREGADO FINO:	Arena de río		FUENTE:	Puerto	
DOSIFICACION POR VOLUMEN					
Materiales	Relacion	Peso (Kg) por saco de cmto	Volumen a tomar		
			Por saco de cemento de 50 Kg.		
Agua	0,56	28,0	litros o la cantidad de agua que de 3 pulgadas de asentamiento sin aditivo.		
Cemento	1,00	50,0	1 saco de cemento de 50 Kg.		
Arena de río	2,05	102,7	86,5 dm ³ = 3 cajones de 31 x 31 x	30	cm.
Triturado de 1" color gris	2,05	102,7	75,6 dm ³ = 2 cajones de 34 x 34 x	33	cm.
<p>OBSERVACIONES: El presente diseño funciona con los materiales traídos al laboratorio por el cliente, con las dimensiones de los cajones en cm. recomendadas para cada agregado, agua potable y para la relación A/C estipulada por saco de cemento. Se recomienda marcar el cajón utilizado para dosificar cada agregado. Se deben reportar los datos de resistencia obtenidos en la obra, al laboratorio, para realizar si fuere necesario los ajustes al presente diseño.</p>					
REVISO			APROBO		
 JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU			 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional. # 19516001294CAU		
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO					




GEOFISICA

Laboratorio de Suelos, Materiales, Concretos y Pavimentos
Confiabilidad, Calidad y Economía Nit. 34.568.826-1




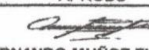
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO POR RESISTENCIA, AJUSTE CON RESISTENCIA DE CILINDROS DE PRUEBA A 7 DÍAS		FGL-63				
		Versión 03				
		Febrero de 2016				
		Página 5 de 6				
CLIENTE:	Consortio Erato	ORDEN SERVICIO No.:	1099			
OBRA:	Construcción polideportivo Pandiguando	FECHA:	11-ago-2016			
LOCALIZACION OBRA:	Polideportivo Pandiguando					
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	3000 PSI	% VARIACION ESTIMADO:	20			
RESISTENCIA DE DISEÑO:	3600 PSI					
AGREGADO GRUESO:	Triturado de 1" color gris	FUENTE:	Agregados Puracé			
AGREGADO FINO:	Arena de rio	FUENTE:	Puerto			
PRIMERA DOSIFICACION DE PRUEBA						
	Unidades	Volumen unitario m ³	Volumen (m ³)			
Vigas	0	0,0122	0			
Cilindros	0	0,001995697	0			
Slump	0	0,0055	0			
Perdidas	15%	0	0			
Volumen total de concreto hidráulico (m ³)			0,00000			
Materiales	Relacion	Pesos a tomar (Kg)	Volumen dm ³	Humedad agregados	Absorcion Kg	Pesos a tomar humedos (Kg)
Agua	0,56	0,00	0,00			0,000
Cemento	1,00	0,000	0,00			0,000
Arena de rio	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
Triturado de 1" color gris	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
-	-	-	-			-
TOTAL	5,7	0,0	0,00		0,00	
SIGLA: PANDI						
Cilindro #	1	2	3	4	5	6
Fecha fund						
Edad						
Fecha rotura						
Resistencia (psi)						
PROMEDIO						
REVISÓ			APROBO			
JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA			FERNANDO MUÑOZ FUENTES			
COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU			SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional. # 19516001294CAU			
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO						
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO						

www.geofisica.com.co e-mail: info@geofisica.com.co

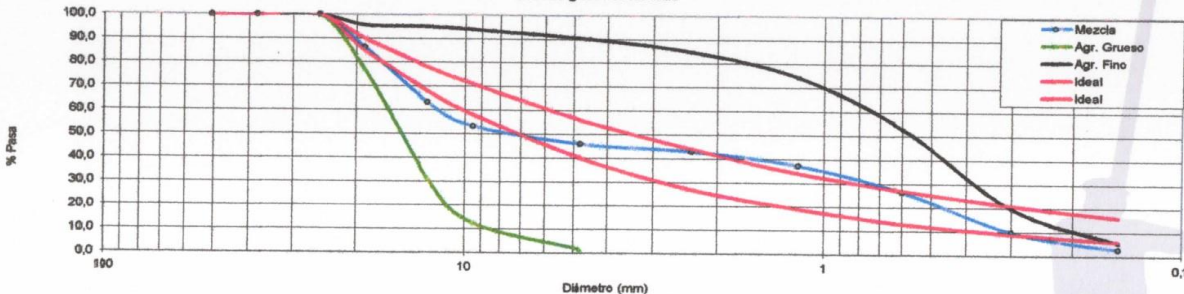
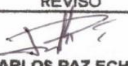
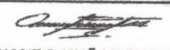
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO POR RESISTENCIA, AJUSTE CON RESISTENCIA DE CILINDROS DE PRUEBA A 7 DÍAS				FGL-63	
				Versión 03	
				Febrero de 2016	
				Página 4 de 6	
CLIENTE:	Consortio Erato		ORDEN SERVICIO No.:	1099	
OBRA:	Construcción polideportivo Pandiguando				
LOCALIZACION OBRA:	Polideportivo Pandiguando			FECHA:	11-ago-2016
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	3000 PSI	% VARIACIÓN ESTIMADO:	20		
RESISTENCIA DE DISEÑO:	3600 PSI				
AGREGADO GRUESO:	Triturado de 1" color gris		FUENTE:	Agregados puracé	
AGREGADO FINO:	Arena de rio		FUENTE:	Puerto	
Tipos de estructura y condiciones de colocación					
Asentamiento	7,5 cm (3")	Vigas, canales, sardineles y pedestales.			
Consistencia	Media				
Cantidad de agua (Kg)/m ³ de concreto					226
Gravedad especifica promedio de los agregados					2,575
Volumen total de agregados (dm ³)					644
Peso total de agregados (Kg)					1658
Materiales	Kg/m³ ccto	Relacion	Volumen dm³	Volúmen en m³ suelto de material / m³ de ccto	
Agua	226	0,56	226	0,226	
Cemento	404	1	130	-	
Arena de rio	829	2,05	320	0,698	
Triturado de 1" color gris	829	2,05	324	0,610	
-	-	-	0		
Total	2288		1000		
Peso unitario del concreto hidraulico (TN/m³):			2,288		
REVISÓ			APROBÓ		
 JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU			 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional. # 19516001294CAU		
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDER ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO					

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO POR RESISTENCIA, AJUSTE CON RESISTENCIA DE CILINDROS DE PRUEBA A 7 DÍAS							FGL-63	
							Versión 09	
							Febrero de 2016	
							Página 3 de 6	
CLIENTE: Consortio Erato			ORDEN SERVICIO No.:			1099		
OBRA: Construcción polideportivo Pandiguando			FECHA:			11-ago-2016		
LOCALIZACION OBRA: Polideportivo Pandiguando								
RESISTENCIA ESPECIFICADA:		3000 PSI		% VARIACIÓN ESTIMADO:		20		
RESISTENCIA DE DISEÑO:		3600 PSI						
AGREGADO GRUESO:		Triturado de 1" color gris		FUENTE:		Agregados Puracé		
AGREGADO FINO:		Arena de río		FUENTE:		Puerto		
Dosificación de agregados				% a tomar				
Agregado Grueso				50				
Agregado fino				50				
Tamiz	% Pasa		50		Diámetro mm	100% Mezcla	Curva Ideal	
	Grueso	Fino	Grueso	Fino				
2"	100,0	100,0	50	50	50,8	100,0	100	100
1 1/2"	100,0	100,0	50,0	50,00	38,1	100,0	100	100
1"	100,0	100,0	50,0	50,00	25,4	100,0	100	100
3/4"	76,9	95,7	38,5	47,84	19	86,3	85	90
1/2 "	31,3	95,1	15,6	47,53	12,7	63,2	68	78
3/8 "	12,5	93,9	6,3	46,95	9,51	53,2	58	71
# 4	1,5	90,4	0,7	45,20	4,76	45,9	40	56
8	1,2	84,8	0,6	42,39	2,36	43,0	27	44
16		74,4	0,0	37,21	1,18	37,2	19	34
30		52,8	0,0	26,41	0,6	26,4	13	27
50		19,8	0,0	9,89	0,3	9,9	9	21
100								
200		5,5	0,0	2,74	0,15	2,7	6	16

OBSERVACIONES:

REVISÓ  JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU	APROBÓ  FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional. # 19516001294CAU
--	---

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO POR RESISTENCIA, AJUSTE CON RESISTENCIA DE CILINDROS DE PRUEBA A 7 DÍAS		FGL-63
		Versión 03
		Febrero de 2016
		Página 2 de 6
CLIENTE:	Consortio Erato	ORDEN SERVICIO No.:
OBRA:	Construcción polideportivo Pandiguando	1099
LOCALIZACION OBRA:	Polideportivo Pandiguando	FECHA:
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	3000 PSI	% VARIACIÓN ESTIMADO:
RESISTENCIA DE DISEÑO:	3600 PSI	20
AGREGADO GRUESO:	Triturado de 1" color gris	FUENTE:
AGREGADO FINO:	Arena de río	Agregados Puraocé
		FUENTE:
		Puerto
Curvas granulométricas		
 <p>El gráfico muestra el porcentaje de material que pasa (% Pasa) en el eje Y (de 0,0 a 100,0) frente al diámetro del tamiz (Dímetro (mm)) en el eje X (logarítmico, de 100 a 0,1). Se incluyen cinco curvas: Mezcla (línea azul con círculos), Agr. Grueso (línea verde), Agr. Fino (línea negra), Ideal superior (línea roja superior) e Ideal inferior (línea roja inferior). La curva de la mezcla está por encima de la ideal superior en el rango de 10 a 1 mm, lo que indica un exceso de material fino.</p>		
OBSERVACIONES: La curva granulométrica de la mezcla de las muestras enviadas, escapa en algunos tamices a las curvas ideales recomendadas por DSG.		
A SOLICITUD DEL CLIENTE SE CONTINUA CON EL DISEÑO POR RESISTENCIA		
REVISÓ		APROBÓ
 JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU		 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional. # 19516001294CAU
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO		

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO POR RESISTENCIA, AJUSTE CON RESISTENCIA DE CILINDROS DE PRUEBA A 7 DÍAS

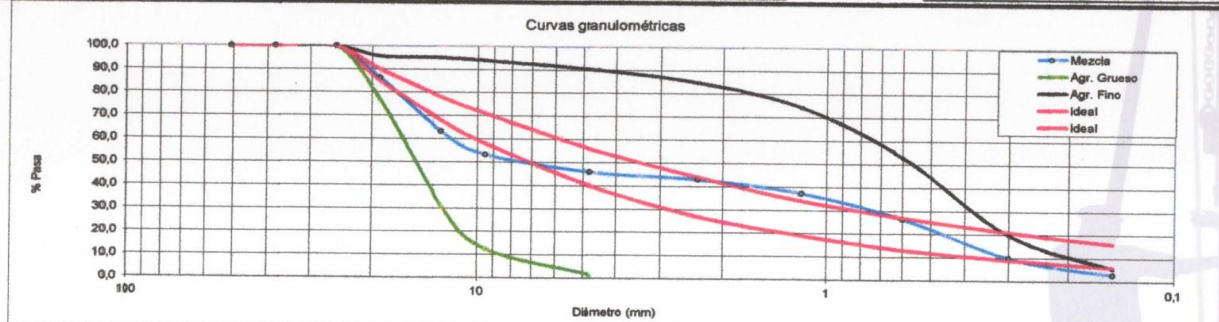
FGL-03

Versión 03


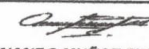
Febrero de 2016

Página 2 de 6

CLIENTE:	Consortio Erato		ORDEN SERVICIO No.:	1099
OBRA:	Construcción polideportivo Pandiguando		FECHA:	11-ago-2016
LOCALIZACION OBRA:	Polideportivo Pandiguando			
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	3000 PSI	% VARIACIÓN ESTIMADO:	20	
RESISTENCIA DE DISEÑO:	3600 PSI			
AGREGADO GRUESO:	Triturado de 1" color gris		FUENTE:	Agregados Puraó
AGREGADO FINO:	Arena de rio		FUENTE:	Puerto



OBSERVACIONES: La curva granulométrica de la mezcla de las muestras enviadas, escapa en algunos tamices a las curvas ideales recomendadas por DSG.
LA SOLICITUD DEL CLIENTE SE CONTINUA CON EL DISEÑO POR RESISTENCIA

REVISÓ	APROBÓ
	
JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU	FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional. # 19516001294CAU
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO	



GEOFISICA

Laboratorio de Suelos, Materiales, Concretos y Pavimentos
Confiablez, Calidad y Economía NIT. 34.568.825-1



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS						FGL-05		
I.N.V. E - 213 y 214 - 13						Versión 02		
						Noviembre de 2014		
						Página 1 de 1		
CLIENTE:		Consortio Erato			ORDEN SERVICIO No.:		1099	
OBRA:		Construcción polideportivo Pandiguando						
LOCALIZACIÓN OBRA:		Polideportivo Pandiguando						
CONTRATISTA:		Consortio Erato						
INTERVENTORIA:		Consortio Polideportivos Cauca						
DESCRIPCIÓN MATERIAL:		Triturado de 1" color gris						
FUENTE:		Agregados puracé						
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:		Stock en obra						
FECHA DE RECIBO:		29-ago-2016			FECHA DE ENSAYO:			02-ago-2016
TAMIZ	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN		MASAS MUESTRA (g)	
					AG-25 ART 630 INV - 13			MASA SECA ANTES DE LAVADO:
Pulg.	mm				LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR	MASA SECA DESPUES DE LAVADO:	
							6748,7	
							6692,7	
							PASA No. 8 POR LAVADO:	
							56,0	
PORCENTAJES EN MUESTRA								
1"	25,40	0,0	0,0	100	100	100	% PASA No. 200 NA	
3/4"	19,05	1557,7	23,1	77	95	100	% RETENIDO No. 200 NA	
3/8"	9,53	4345,5	64,4	13	20	55	% DE GRAVA NA	
No. 4	4,75	744,8	11,0	98,5	1	0	10	% DE ARENA NA
No. 8	2,36	22,6	0,3	98,8	1	0	5	MÓDULO DE FINURA: NA
Pasa No. 8 por tamizado		22,1						TAMAÑO MÁXIMO: 1"
Pasa No. 8 Total		78,1	1,2					CLASIFICACIÓN
TOTAL		6748,7	100	100	0,0			SUCS
							GP	



CURVA GRANULOMÉTRICA

OBSERVACIONES: Muestra y datos suministrados por el cliente

REVISO JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU	APROBO FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU
---	---

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

www.geofisicaltda.com e-mail: info@geofisica.com.co

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS				FGL-128	
I.N.V. E - 222 - 13				Versión 02	
				Noviembre de 2014	
				Página 1 de 1	
CLIENTE:	Consortio Erato			ORDEN SERVICIO No.:	1099
OBRA:	Construcción polideportivo Pandiguando				
LOCALIZACION OBRA:	Polideportivo Pandiguando				
CONTRATISTA:	Consortio Erato				
INTERVENTORIA:	Consortio Polideportivos Cauca				
DESCRIPCION MATERIAL:	Arena de rio			FUENTE:	Puerto
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:	Stock en obra				
FECHA DE RECIBO:	29-ago-2016		FECHA DE ENSAYO:	01-ago-2016	
AGREGADO FINO					
PRUEBA Nº:	1	2	3	PROMEDIO	PROMEDIO
MATRAZ No.:	11	8			
A- MASA EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECA, g	348,3	349,5		g/cm ³	Kg/m ³
B- MASA DEL MATRAZ AFORADO+ AGUA A TEMPERATURA DE ENSAYO, g	724,8	705,5			
C- MASA DEL MATRÁZ AFORADO + MUESTRA SSS + AGUA, g	945,3	926,8			
S- MASA EN EL AIRE DE LA MUESTRA SSS, g	355,0	356,3			
DENSIDAD RELATIVA (Gravedad especifica) = $A / (B + S - C)$ g/cm ³	2,590	2,590		2,590	2583,5
DENSIDAD RELATIVA (Gravedad especifica) SSS = $S / (B + S - C)$ g/cm ³	2,640	2,640		2,640	2633,4
DENSIDAD RELATIVA APARENTE (Gravedad espec. aparente) = $A / (B + A - C)$ g/cm ³	2,725	2,728		2,727	2718,2
% ABSORCIÓN = $(S - A) / A \times 100$	1,90	1,96		1,93	
TEMPERATURA DEL AGUA DE ENSAYO (°C) =	23,0	22,8			
MATERIAL:		NA			
ESPECIFICACIÓN A APLICAR:		NA			
REQUISITO:		NA			
OBSERVACIONES:	Muestra tomada por personal de Geofísica. Datos suministrados por el cliente				
REVISÓ	APROBO				
 JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU	 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU				
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO					

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS						FGL-06	
I.N.V. E - 213 y 214 - 13						Versión 02	
						Noviembre de 2014	
						Página 1 de 1	
CLIENTE:		Consortio Erato			ORDEN SERVICIO No.:		1099
OBRA:		Construcción polideportivo Pandiguando					
LOCALIZACIÓN OBRA:		Polideportivo Pandiguando					
CONTRATISTA:		Consortio Erato					
INTERVENTORIA:		Consortio Polideportivos Cauca					
DESCRIPCIÓN MATERIAL:		Arena de río					
FUENTE:		Puerto					
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:		Stock en obra					
FECHA DE RECIBO:		29-ago-2016			FECHA DE ENSAYO: 30-jul-2016		
TAMIZ	MAMA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN		MASAS MUESTRA (g)
					ART 600 y 630 INV - 13		
Pulg.	mm				LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR	
							MASA SECA ANTES DE LAVADO: 1261,8
							MASA SECA DESPUES DE LAVADO: 1228,3
							PASA No. 200 POR LAVADO: 33,5
PORCENTAJES EN MUESTRA							
1"	25,4	0	0,0	0,0	100		% PASA No. 200 3,1
3/4"	19	54,6	4,3	4,3	96		% RETENIDO No. 200 96,9
1/2"	12	7,7	0,6	4,9	95		% DE GRAVA 9,9
3/8"	9,53	14,7	1,2	6,1	94	100 100	% DE ARENA 90,1
No. 4	4,75	44,2	3,5	9,6	90	85 100	MÓDULO DE FINURA: 2,88
No. 8	2,36	70,8	5,6	15,2	85	80 100	TAMAÑO MÁXIMO: 1"
No. 16	1,18	130,8	10,4	25,6	74	50 85	CLASIFICACION
No. 30	0,60	272,6	21,6	47,2	53	25 60	
No. 50	0,3	416,9	33,0	80,2	20	10 30	SUCS
No. 100	0,15	180,3	14,3	94,5	5	2,0 10,0	SP
No. 200	0,075	30,4	2,4	96,9	3,1		
Pasa No. 200 por tamizado		5,3					
Pasa No. 200 Total		38,8	3,1				
TOTAL		1261,8	100	100,0	0,0		

CURVA GRANULOMÉTRICA

OBSERVACIONES: Muestra tomada por personal de Geofisica. Datos suministrados por el cliente
La muestra presentaba un terron de arcilla orgánica aproximadamente 2 1/2" de diámetro, con fragmentos de capa vegetal.

REVISÓ	APROBO
 JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU	 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

DENSIDAD BULK (PESO UNITARIO) Y % DE VACÍOS DE LOS AGREGADOS EN ESTADO SUELTO Y COMPACTO
I. N. V. E - 217 - 13

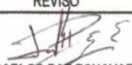
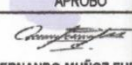
FGL-19
Versión 02
Noviembre de 2014
Página 1 de 1

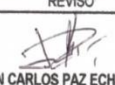
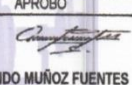
CLIENTE: Consortio Erato SOLICITUD SERVICIO No.: 1099
 OBRA: Construcción polideportivo Pandiguando
 LOCALIZACION OBRA: Polideportivo Pandiguando
 CONTRATISTA: Consortio Erato
 INTERVENTORIA: Consortio Polideportivos Cauca
 DESCRIPCION MATERIAL: Arena de rio FUENTE: Puerto
 LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: Stock en obra
 FECHA DE RECIBO: 29-ago-2016 FECHA DE ENSAYO: 30-jul-2016

DENSIDAD BULK EN ESTADO SUELTO					
PRUEBA No.	1	2	3	PROMEDIO	
Masa de la muestra + molde, G, g.	6880	6904	6906		
Masa del molde, T, g.	3362	3362	3362	g/cm ³	kg/m ³
Volumen del molde, V, cm ³	2978,7	2978,7	2978,7		
Densidad Bulk suelta Húmeda por paladas, M, g/cm ³	1,181	1,189	1,190	1,187	1183,68
Humedad, %	3,6	3,9	3,4	3,6	
Densidad Bulk suelta seca por paladas, g/cm ³	1,140	1,144	1,150	1,145	1142,03
Gravedad específica Bulk de material, S, g/cm ³		--			--
% vacíos en los agregados sueltos, %		--			NA

DENSIDAD BULK EN ESTADO COMPACTO					
PRUEBA No.	1	2	3	PROMEDIO	
Masa de la muestra + molde, G, g.					
Masa del molde, T, g.				g/cm ³	kg/m ³
Volumen del molde, V, cm ³					
Densidad Bulk Compacta Húmeda, M, g/cm ³					
Humedad, %					
Densidad Bulk Compacta Seca M, g/cm ³					
Gravedad específica Bulk de material, S, g/cm ³		--			--
% vacíos en los agregados, %		--			

OBSERVACIONES: Muestra y datos suministrados por el cliente

REVISÓ  JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU	APROBÓ  FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO	

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS I.N.V. E - 223 - 13				FGL-14 Versión 02 Noviembre de 2014 Página 1 de 1	
CLIENTE:	Consortio Erato			ORDEN SERVICIO No.:	1099
OBRA:	Construcción polideportivo Pandiguando				
LOCALIZACION OBRA:	Polideportivo Pandiguando				
CONTRATISTA:	Consortio Erato				
INTERVENTORIA:	Consortio Polideportivos Cauca				
DESCRIPCION MATERIAL:	Triturado de 1" color gris			FUENTE:	Agregados puracé
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:	Stock en obra				
FECHA DE RECIBO:	29-ago-2016		FECHA DE ENSAYO:	02-ago-2016	
AGREGADO GRUESO (RETENIDO No. 4)					
PRUEBA No.:	1	2	3	PROMEDIO	PROMEDIO
A - MASA EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECA, g	2204,8	2272	1837,4	g/cm ³	Kg/m ³
B - MASA EN EL AIRE DE LA MUESTRA SSS, g	2242,9	2314,0	1.872,2		
C- MASA EN EL AGUA DE LA MUESTRA SSS, g	1.382,8	1427,5	1.153,9		
DENSIDAD RELATIVA (Gravedad específica) = A / (B - C) g/cm ³	2,563	2,563	2,558	2,561	2556,6
DENSIDAD RELATIVA (Gravedad específica) SSS = B / (B - C) g/cm ³	2,608	2,610	2,606	2,608	2601,5
DENSIDAD RELATIVA APARENTE (Gravedad espec. aparente) = A / (A - C) g/cm ³	2,682	2,690	2,688	2,687	2675,3
% ABSORCIÓN = (B - A) / A x 100	1,73	1,85	1,89	1,82	
MATERIAL:		NA			
ESPECIFICACIÓN A APLICAR:		NA			
REQUISITO:		NA			
OBSERVACIONES:	muestra y datos suministrados por el cliente				
REVISÓ			APROBÓ		
 JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU			 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU		
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO					



DENSIDAD BULK (PESO UNITARIO) Y % DE VACÍOS DE LOS AGREGADOS EN ESTADO SUELTO Y COMPACTO
L. N.V. E - 217 - 13

FGL-19
Versión 02
Noviembre de 2014
Página 1 de 1

CLIENTE: Consortio Erato SOLICITUD SERVICIO No.: 1099
 OBRA: Construcción polideportivo Pandiguando
 LOCALIZACION OBRA: Polideportivo Pandiguando
 CONTRATISTA: Consortio Erato
 INTERVENTORIA: Consortio Polideportivos Cauca
 DESCRIPCION MATERIAL: Triturado de 1" color gris FUENTE: Agregados puracé
 LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: Stock en obra
 FECHA DE RECIBO: 29-ago-2016 FECHA DE ENSAYO: 02-ago-2016

DENSIDAD BULK EN ESTADO SUELTO					
PRUEBA No.	1	2	3	PROMEDIO	
Masa de la muestra + molde, G, g.	19870	19820	19800	g/cm ³	kg/m ³
Masa del molde, T, g.	6244	6244	6244		
Volumen del molde, V, cm ³	9999,2	9999,2	9999,2		
Densidad Bulk suelta Húmeda por paladas, M, g/cm ³	1,363	1,358	1,356	1,359	1355,31
Humedad, %	1,7	1,9	1,8	1,8	
Densidad Bulk suelta seca por paladas, g/cm ³	1,340	1,333	1,332	1,335	1331,6
Gravedad específica Bulk de material, S, g/cm ³		-		-	
% vacíos en los agregados sueltos, %		-		NA	

DENSIDAD BULK EN ESTADO COMPACTO					
PRUEBA No.	1	2	3	PROMEDIO	
Masa de la muestra + molde, G, g.				g/cm ³	kg/m ³
Masa del molde, T, g.					
Volumen del molde, V, cm ³					
Densidad Bulk Compacta Húmeda, M, g/cm ³					
Humedad, %					
Densidad Bulk Compacta Seca M, g/cm ³					
Gravedad específica Bulk de material, S, g/cm ³		-		-	
% vacíos en los agregados, %		-			

OBSERVACIONES: Muestra y datos suministrados por el cliente

REVISO	APROBO
 JUAN CARLOS PAZ ECHAVARRÍA COORDINADOR DE LABORATORIO - Mat. Profesional # 19516005127CAU	 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO	