

PRACTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE  
OBRA EN LA SUPERVISION TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA EN EL  
PROYECTO PRIMERA FASE DE CONSTRUCCION DEL COLISEO CUBIERTO EN  
LA SEDE VIRGEN DEL ROSARIO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

JOHN ALEXANDER NIEVES BLANCO

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL, CIVIL Y QUIMICA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
PAMPLONA

PRACTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE  
OBRA EN LA SUPERVISION TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA EN EL  
PROYECTO PRIMERA FASE DE CONSTRUCCION DEL COLISEO CUBIERTO EN  
LA SEDE VIRGEN DEL ROSARIO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

JOHN ALEXANDER NIEVES BLANCO

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Director

ING. CEUDIEL MANTILLA GARCIA

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL, CIVIL Y QUIMICA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
PAMPLONA

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.*

*A mis padres por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. A mi abuelo, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por compartir, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.*

***John Alexander Nieves Blanco***

## AGRADECIMIENTOS

*Como prioridad en mi vida agradezco a Dios por su infinita bondad, y por haber estado conmigo en los momentos que más lo necesitaba, por darme salud, fortaleza, responsabilidad y sabiduría, por haberme permitido culminar un peldaño más de mis metas, y porque tengo la certeza y el gozo de que siempre va a estar conmigo. A mis Padres, Victor y Juana quienes con su amor, paciencia, apoyo y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de respeto, esfuerzo y valentía, de no temerle a las adversidades porque Dios está conmigo siempre, por haber estado conmigo apoyándome en los momentos difíciles, por dedicar tiempo y esfuerzo para ser un hombre de bien, y darme excelentes consejos en mi caminar diario. A mi hermano Victor por su cariño y amor incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A mis abuelos por hacer parte fundamental de mi crianza y darme siempre la fortaleza de nunca rendirme.*

*A mi tía Osmany y Hisnardo por todo el apoyo, cariño y amor que me brindaron en este camino.*

*De todo corazón agradezco a aquella mujer muy especial, mi novia, Katherin Fonseca, que con su valor y entrega ha sido una persona incondicional en mi vida, ha sido mi soporte, mi mejor amiga, mi consejera, mi apoyo, mi luz, mi guía, mi todo para seguir adelante y no bajar los brazos en los momentos difíciles, sobre todo por amar a Dios, por ser la mujer que Dios me presentó en la vida para ser muy feliz y por su innegable dedicación, amor y paciencia.*

*Agradezco de manera muy especial al Ing. Ceudiel Mantilla García por brindarme su amistad, esfuerzo, dedicación, colaboración y sabiduría para ser un profesional de éxito.*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>1 OBJETIVOS</b>	<b>16</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
<b>2 ESTADO DEL ARTE</b>	<b>17</b>
2.1 MARCO REFERENCIAL	17
2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	17
2.2 MARCO TEÓRICO	18
2.3 MARCO CONCEPTUAL	19
2.3.1 Ingeniero residente:	19
2.3.2 Estructuras metálicas:	19
2.3.3 Acta:	19
2.3.4 Supervisión de obra:	20
2.3.5 Perfil del supervisor de obra:	20
2.3.6 Microsoft Project:	21
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>22</b>
<b>4 RESULTADOS</b>	<b>23</b>
4.1 CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA	23
4.1.1 SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (18-05/2020-30-05/2020)	26

4.1.2	SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (1-06/2020-15-06/2020)	26
4.1.3	MAYORES Y MENORES CANTIDADES E ITEMS NO PREVISTOS	27
4.1.3.1	CANTIDADES ÍTEMS AUMENTAR	28
4.1.3.2	CANTIDAD DE ÍTEMS A DISMINUIR	32
4.1.3.3	CANTIDAD DE ÍTEMS A ELIMINAR:	34
4.1.3.4	CANTIDAD DE ÍTEMS NUEVOS	35
4.1.4	SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (16-06/2020-30-06/2020)	41
4.1.5	SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (1-07/2020-15-07/2020)	41
4.1.6	SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (16-07/2020-31-07/2020)	42
4.1.7	SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (1-08/2020-15-08/2020)	44
4.1.8	SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (15-08/2020-31-08/2020)	45
4.1.9	ACTIVIDADES % AVANCE ACUMULADO, RENDIMIENTOS, DURACIONES Y CANTIDADES EJECUTADAS	46
4.1.10	RUTA CRITICA	48
4.2	PRESUPUESTO PROYECTADO VS EJECUTADO	50
4.3	CONTROL DE MATERIALES	59
4.3.1	DESPERDICIO DE MATERIALES	60
4.4	SUPERVISIÓN DE OBRA	62

4.4.1	Demolición de piso -----	62
4.4.2	Demolición de escaleras:-----	63
4.4.3	Retiro manual de material:-----	64
4.4.4	Localización y replanteo -----	65
4.4.5	Excavación de material común-----	66
4.4.5.1	Excavación de material existente-----	66
4.4.5.2	Excavación cimentación-----	67
4.4.6	Nivelación del suelo -----	67
4.4.7	Compactación de relleno con cilindro-----	68
4.4.8	Concreto de saneamiento $e=0,05$ -----	69
4.4.9	Armado de vigas de cimentación, zapatas y pedestales -----	70
4.4.10	Cajas de inspección -----	71
4.4.11	Estructuras metálicas-----	71
4.4.12	Pasadores de transferencia -----	72
4.5	DISEÑO DE LA MEZCLA -----	73
4.5.1	DATOS INICIALES -----	74
4.5.2	DATOS DE LOS MATERIALES -----	74
4.5.3	DOSIFICACION DE LA MEZCLA -----	76
4.6	COMPORTAMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DENTRO DE LA OBRA-----	84
4.6.1	DESCRIPCIÓN DEL PAPSO (PLAN DE APLICACIÓN DE PROTOCOLOS SANITARIOS EN OBRA) -----	89
4.7	PROPUESTA DE ELABORACION DE LOS PLANOS ESTRUCTURALES, HIDRÁULICOS, ISOMÉTRICO E HIDROSANITARIOS DE LOS CAMERINOS. ---	92

4.7.1	Plano estructural	92
4.7.1.1	Planta de vigas columnas, pedestales y zapatas	92
4.7.2	Plano hidráulico	93
4.7.3	Planos hidrosanitarios	93
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>94</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>95</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>97</b>
	PLANO ESTRUCTURAL	97
	PLANO HIDRAULICO	98
	PLANO HIDROSANITARIO	100

## LISTA DE TABLAS

Tabla 2. Lista actividades modificadas y diagrama de Gantt .....	38
Tabla 3. Actividades ruta critica.....	48
Tabla 4.Actividades con atrasos .....	49
Tabla 5.Flujo de caja .....	51
Tabla 6. listado de ítems a disminuir .....	52
Tabla 7. listado de ítems a eliminar .....	53
Tabla 8. listado de ítems a eliminar .....	53
Tabla 9. Cantidades actualizadas y presupuesto general .....	54
Tabla 10. Costo ejecutado vs restante .....	57
Tabla 11. formato control de materiales .....	59
Tabla 12. Datos iniciales .....	74
Tabla 13. Dosificación final mezcla .....	83
Tabla 14. verificación de los estándares mínimos legales vigentes en función al SG-SST .	86

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Cancha multifuncional vista planta-Alzado de cubierta vista lateral y vista frontal .....	17
Ilustración 2. Cronograma de actividades. ....	24
Ilustración 3. Diagrama de Gantt.....	25
Ilustración 4. porcentaje de avance de actividades desarrolladas quincenalmente .....	26
Ilustración 5. porcentaje de avance de actividades desarrolladas quincenalmente .....	27
Ilustración 6. Evidencia condiciones terreno y nueva área a intervenir .....	28
Ilustración 7. Ilustración 3. Excavaciones de terreno.....	29
Ilustración 8. Retiro de material del terreno. ....	30
Ilustración 9. Compactación del terreno.....	30
Ilustración 10. Excavación de terreno. ....	34
Ilustración 11. Relleno con material de préstamo .....	36
Ilustración 12. evidencia estructura de escaleras y muro. ....	37
Ilustración 13. Seguimiento cronograma junio.....	41
Ilustración 14. seguimiento cronograma julio .....	41
Ilustración 15. seguimiento cronograma julio 2 .....	42
Ilustración 16. seguimiento cronograma agosto 1 .....	44
Ilustración 17. seguimiento cronograma agosto 2 .....	45
Ilustración 18. % de avances, rendimientos, duración y cantidades ejecutadas .....	46
Ilustración 19. recibido de material .....	61
Ilustración 20. aplicación mezcla cimentación.....	62

Ilustración 21. demolición de piso.....	63
Ilustración 22. demolición de escaleras.....	64
Ilustración 23. retiro de material .....	65
Ilustración 24. localización y replanteo .....	66
Ilustración 25. excavación material .....	66
Ilustración 26. excavaciones cimentación .....	67
Ilustración 27. nivelación terreno .....	68
Ilustración 28. compactación terrena.....	69
<i>Ilustración 29. aplicación de solado .....</i>	<i>69</i>
Ilustración 30. armado de aceros de cimentación.....	70
Ilustración 31. armado de aceros cimentación.....	70
Ilustración 32. armado de cajas de inspección .....	71
Ilustración 33. Armado de aceros de columnas y vigas .....	72
Ilustración 34. Armado de pasadores de transferencia .....	72
Ilustración 35. granulometría agregado grueso .....	74
Ilustración 36. granulometría agregado fino.....	75
Ilustración 37. asentamientos recomendados .....	77
Ilustración 38. porcentaje de aire recomendado .....	78
Ilustración 39. contenido de agua .....	79
Ilustración 40. relación agua cemento .....	80
Ilustración 41. Volumen de agregados grueso.....	81
Ilustración 42. Formatos COVID 19 .....	91
Ilustración 43. registro fotográfico cumplimiento de PAPSO.....	91
Ilustración 44. Dimensiones nominales acero .....	93

## **LISTA DE APÉNDICES**

Apéndice A, registro de materiales

Apéndice B, cartilla de aceros

Apéndice C, ficha técnica de agregados

Apéndice D, PAPSO

Apéndice E, ruta crítica de actividades

Apéndice F, ensayos de materiales

## **RESUMEN**

El presente proyecto de grado se basa en la supervisión técnica, administrativa y financiera en el proyecto Construcción de la primera fase del coliseo cubierto, ubicado en la sede virgen del Rosario de la Universidad de Pamplona.

Para lo anterior el estudiante tomo registro diario de las actividades realizadas en la pasantía. Este consistió en la supervisión de estas, toma de datos, cálculo de rendimientos, inspección de cantidades de materiales, toma de fotografías, elaboración de informes y tablas que le permitieran recopilar la información de manera adecuada para su posterior presentación. De igual manera cuenta con registros fotográficos, metodología aplicada, cálculos que se tomaron y realizaron en elaboración de las actividades en obra

Además, se soporta todo lo dicho anteriormente en la descripción de las actividades realizadas a través de formatos diarios en Excel elaborados por el practicante en los cuales se llevaba el control de las cantidades ejecutadas quincenalmente y se obtenía el porcentaje de avance que llevaba el proyecto, junto con el cálculo de cantidades de materiales teniendo en cuenta los planos estructurales presente en la obra, de igual forma se realizó la elaboración de los planos estructurales, hidráulicos, isométricos y sanitarios de los camerinos tomando medidas en-situ.

## **ABSTRAC**

This degree project is based on the technical, administrative and financial supervision of the Construction project of the first phase of the covered coliseum, located in the Virgen del Rosario headquarters of the University of Pamplona.

For the above, the student took a daily record of the activities carried out in the internship. This consisted of the supervision of these, data collection, calculation of yields, inspection of quantities of materials, taking photographs, preparation of reports and tables that allow you to collect the information in an appropriate way for later presentation. In the same way, it has photographic records, applied methodology, calculations that were taken and carried out in preparation of the activities on site.

In addition, everything said above is supported in the description of the activities carried out through daily Excel formats prepared by the practitioner in which the amounts executed fortnightly were controlled and the progress percentage of the project was obtained, Together with the calculation of quantities of materials taking into account the structural plans present in the work, in the same way the elaboration of the structural, hydraulic, isometric and sanitary plans of the dressing rooms was carried out, taking measurements in-situ.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de grado tiene como objetivo, evidenciar el trabajo realizado y los resultados finales obtenidos de la práctica empresarial como auxiliar de supervisión de obra, realizada en la Universidad de Pamplona, el cual consiste en la supervisión técnica, administrativa y financiera del contrato de obra N.º 588 de 2020 cuyo objeto es *“Construcción de la primera fase del coliseo cubierto, ubicado en la sede virgen del Rosario de la Universidad de Pamplona”*.

En el tiempo de la práctica se desarrollaron actividades como el cálculo de materiales a utilizar, rendimientos de las actividades, supervisión del cronograma con revisión de las actividades que contaban con atrasos, supervisión y control de obra, interpretación de planos y la elaboración de informes de avance de obra.

En el desarrollo del proyecto, fue indispensable la manera en que se realizó el control de los procesos constructivos, permitiendo optimizar los recursos eficazmente, de tal manera que la materialización del proyecto se diera de forma adecuada.

El trabajo significativo para el pasante una gran experiencia en el campo laboral, ya que se brindaron múltiples herramientas por parte del director de la práctica permitiendo un excelente desenvolvimiento en la obra, una formación de criterio propio y veraz con las experiencias que a diario se vivieron.

# 1 OBJETIVOS

## 1.1 Objetivo General

- Desarrollar las labores como auxiliar de ingeniero residente de obra en la supervisión técnica/financiera en el proyecto primera fase de construcción del coliseo cubierto en la sede virgen del rosario de la universidad de pamplona.

## 1.2 Objetivos Específicos

- Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- Comprobar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra.
- Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.
- Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto de la obra.
- Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances de la obra.
- Elaborar los planos estructurales, hidráulicos e hidrosanitarios de los camerinos para la ejecución de la segunda fase del proyecto coliseo cubierto en la Sede Virgen del Rosario de la Universidad de Pamplona.

## 2 ESTADO DEL ARTE

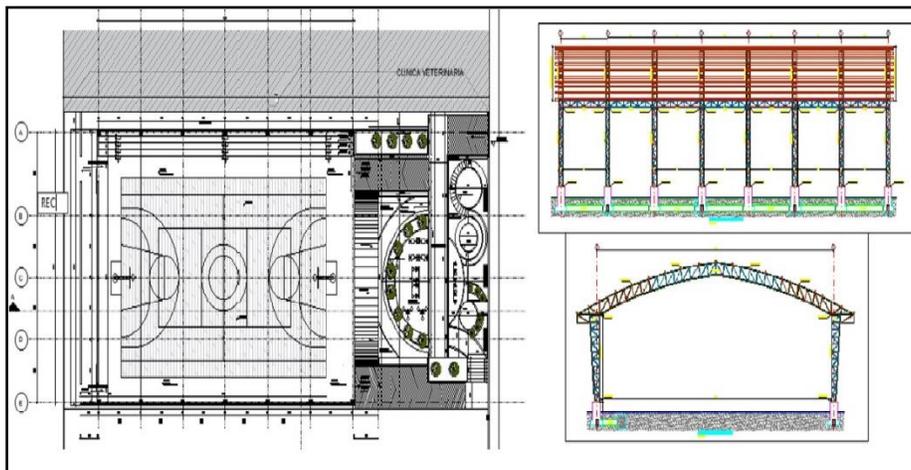
### 2.1 MARCO REFERENCIAL

#### 2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra localizado en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander (PBOT, 2015), específicamente en la Sede Virgen del Rosario de la Universidad de Pamplona, este contaba inicialmente con un área a intervenir de 1250 m<sup>2</sup>, los cuales luego de realizar un reajuste de mayores y menores cantidades en las actividades de este; se obtuvo un área total a intervenir de 1190 m<sup>2</sup>.

Su principal estructura está conformada por vigas y columnas de acero de alta densidad las cuales debido a la envergadura del proyecto se hace necesario el uso de estas, ya que este tipo de estructuras reducen los tiempos de construcción y ofrecen unas excelentes características constructivas

*Ilustración 1. Cancha multifuncional vista planta-Alzado de cubierta vista lateral y vista frontal*



*Fuente: Universidad de Pamplona*

## 2.2 MARCO TEÓRICO

Las tareas encargadas a un residente de obra son múltiples y muy variadas. Para llevarlas a cabo correctamente puede requerirse todo un equipo de supervisión. Esto dependiendo de la magnitud y complejidad de la construcción. Recordemos que dentro de una construcción intervienen muchas especialidades y existen personas calificadas especialmente para revisar determinado tipo de trabajos.

Definitivamente una de las principales funciones y labores del supervisor es dar a conocer al propietario o contratista de la obra sus avances y mantenerlo informado de todos los detalles de la construcción (Arquínépolis, s.f.)

El concepto de supervisión consiste en dar el visto bueno después de examinar y tiene por objetivos básicos vigilar el costo, tiempo y calidad con que se realizan los trabajos previamente establecidos en el presupuesto.

Otro punto importante que deben realizar estos supervisores o residentes (como son conocidos en algunos países) es el vigilar que se cumplan todas las disposiciones estipuladas en el contrato de construcción.

Así pues, la supervisión de las obras forma parte de las funciones de la dirección y del control de obra el supervisor debe indicar y realizar lo establecido en los planos constructivos para que se cumplan los objetivos del proyecto. (Hernandez, s.f.)

El perfil del supervisor o residente debe complementarse con habilidades de manejo de grupos y además debe tener siempre una actitud positiva y dirigirse a los trabajadores siempre

con una actitud de respeto. La interacción de muchas personas en una obra genera naturalmente conflictos que deben ser resueltos por la supervisión. Por eso mismo el supervisor o residente también debe ser un mediador y facilitador del trabajo. (manual de obra, 2016)

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.3.1 Ingeniero residente:**

El Ingeniero Residente se puede definir como Profesional de la Ingeniería especializado en el campo de la naturaleza de la obra, encargado de dirigir por parte del Contratista, la ejecución, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, velando por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios; es el responsable de llevar a cabo el proyecto encomendado con la calidad, tiempo y costo considerado. (GUARACHE, 2014)

### **2.3.2 Estructuras metálicas:**

Las estructuras metálicas son un método de construcción que poseen gran capacidad de descarga y soporte a esfuerzos tanto de compresión como de flexión y dentro de estos existen dos tipos de construcciones en acero liviano y en acero pesado. (tecnología, s.f.)

### **2.3.3 Acta:**

Documento suscrito por los participantes de un contrato, en el cual se deja constancia de lo realizado en una reunión o visita. En este documento además se debe hacer mención de los acuerdos y promesas realizadas por cada una de las partes. (HERNANDEZ, 2016)

#### 2.3.4 Supervisión de obra:

La supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. (Carcaño, 2016)

#### 2.3.5 Perfil del supervisor de obra:

El trabajo de supervisión como la mayoría de las labores desempeñadas por los ingenieros requiere de tres tipos de competencias: competencias técnicas, habilidades interpersonales, y valores y actitudes positivas; del concurso de estas tres competencias dependerá su desempeño integral como supervisor, entendiendo que cumplir con los objetivos del proyecto con base en costos sociales y/o malas relaciones humanas no puede considerarse como un adecuado desempeño del profesionista. (Carcaño, 2016)

### 2.3.6 Microsoft Project:

Microsoft Project es un conocido software de gestión de proyectos con el sello Microsoft diseñado para ayudar a los directores de Proyecto en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, seguimiento del progreso de proyecto, gestión de presupuestos y análisis de cargas de trabajo. (Management, 2008)

Project se utiliza en varios sectores, pero es especialmente para la industria de la ingeniería y construcción. Trabajar con esta aplicación nos permite organizar la información para la asignación de tiempos a las tareas, los recursos y costos asociados, tanto de trabajo como materiales del proyecto. Algunas de las ventajas de utilizar la herramienta son:

- **Administra eficaz y eficientemente los recursos del proyecto:** al incorporar una actividad al proyecto, podrás asignar los recursos necesarios para completarla, creando estrategias y planes a futuro.
- **Facilita la gestión visual de los proyectos:** sus potentes herramientas nos permitirán realizar informes gráficos muy bien detallados de forma rápida y organizada.
- **Integración con otros software de Microsoft:** es compatible con los demás programas de Office 365, especialmente con Microsoft Excel. Respecto a esta última, la interfaz es similar y se puede extraer información directamente.

### 3 METODOLOGIA

La metodología utilizada para alcanzar las metas y los objetivos propuestos en el proyecto se basaron en el seguimiento del cronograma de actividades junto con la revisión de las que presentaban atrasos en la ruta crítica presente en este, de igual forma se realizó registro diario de las cantidades que se ejecutaban en el transcurso de cada jornada, obteniendo el rendimiento promedio diario, el cual se obtuvo determinando la cantidad que se ejecutaba en cierto lapso de tiempo, se realizaron dos tomas al día de los rendimientos los cuales al final se promediaban ya que estos podían variar dependiendo de los factores climáticos, condiciones de los equipos y maquinarias utilizadas para ejecutar cada actividad.

Una vez se obtuvo la información se realizó el cálculo de la duración en días de las actividades y a su vez se llevaba a cabo la comparación con los días de cada actividad que se tenían en el calendario base con el nuevo calendario que se llevaba de acuerdo al registro de los datos, con el fin de llevar el seguimiento de las actividades llevando el control de los tiempos de ejecución del proyecto.

Se verificaron las especificaciones técnicas de los materiales que ingresaban a la obra, teniendo en cuentas que estos cumplieran con las normas establecidas en los planos, junto con la creación de un formato en el cual se llevaba el control de los materiales, tipo de material y cantidad de material que se ingresaba a la obra verificando que las cantidades estuvieran acorde a las especificaciones que se tenían en los A.P. U'S de cada actividad. Se consolido toda la información obtenida y con esta, se realizaron cortes quincenales de las actividades que se desarrollaron en este periodo determinando el porcentaje de avance de cada actividad, la cantidad faltante por ejecutar.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA**

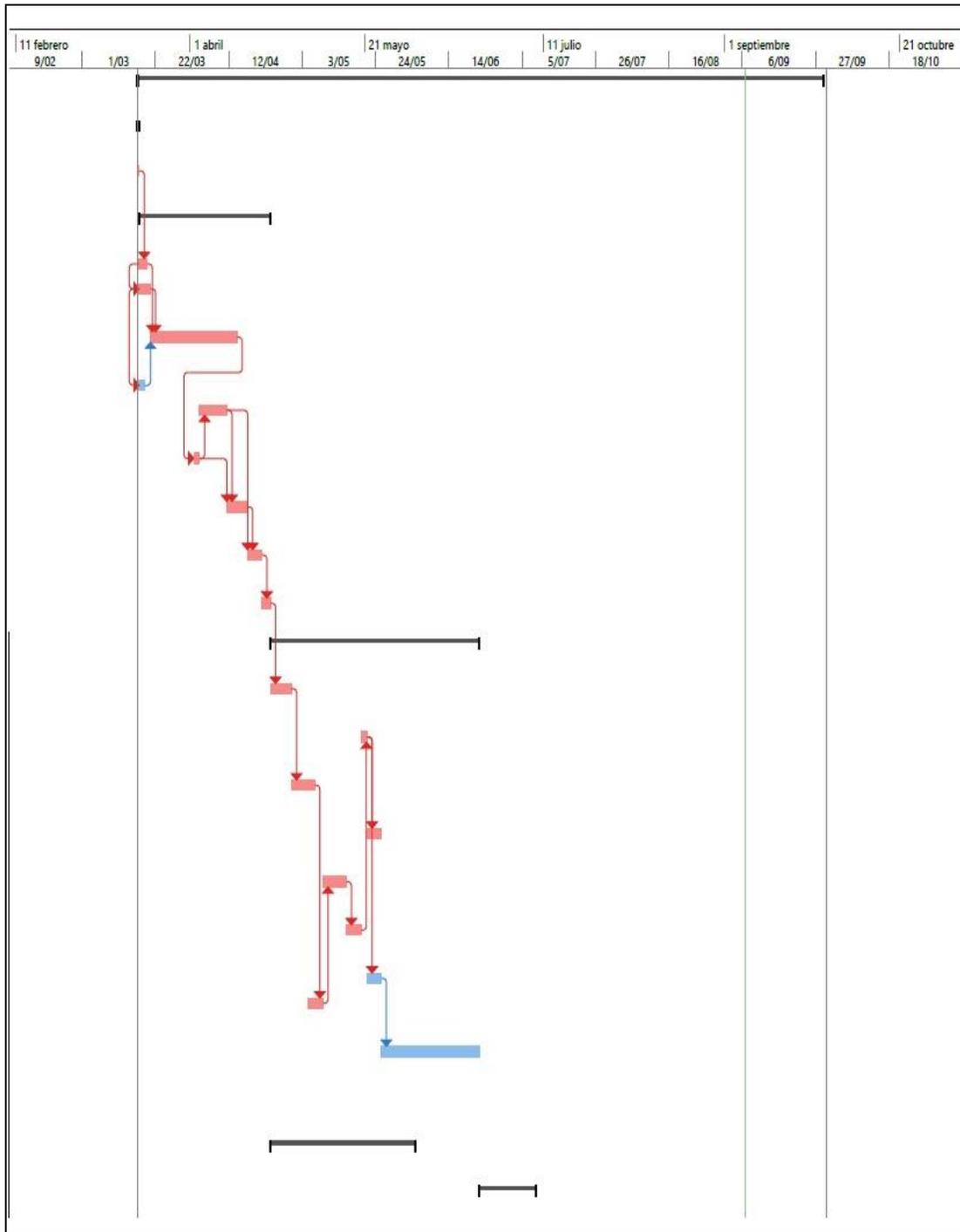
Inicialmente el proyecto contaba con un cuadro de actividades el cual globalizaba la duración en semanas de cada ítem, pero no contaba con la programación de estas, las cuales mostrarán de manera ordenada o cronológicamente la forma en la que se iban a ir desarrollando cada una y su respectiva duración. Es por ello que se realizó la programación por medio de la herramienta MICROSOFT PROJECT, el cual es un software que permite comprender y controlar tiempos y finanzas de los proyectos, presentar información del proyecto y organizar el trabajo para asegurarse de que los proyectos se completen a tiempo de una manera eficiente y controlada.

A continuación, se observa el cronograma que generó el pasante de ingeniería, haciendo uso de la herramienta MICROSOFT PROJECT, en el cual se muestran las actividades con la duración de cada actividad y su respectivo diagrama de Gantt en el cual se hace referencia a la ruta crítica que presenta el proyecto.

Ilustración 2. Cronograma de actividades.

Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comien	Fin	Predecesos	Costo	% completado
	<b>CONSTRUCCION COLISEO VIRGEN DEL ROSARIO</b>	175,21 días	mar 17/03/20	mar 29/09/20		\$ 552.678.169,81	0%
	<b>PRELIMINARES</b>	0,11 días	mar 17/03/20	mar 17/03/20		\$ 2.487.194,00	0%
	Localizacion y replanteo	0,11 días	mar 17/03/20	mar 17/03/20		\$ 2.487.194,00	0%
	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	34,5 días	mar 17/03/20	vie 24/04/20		\$ 45.663.346,26	0%
	Demolicion piso	3 días	mar 17/03/20	jue 19/03/20		\$ 18.684.000,00	0%
	Demolicion de escaleras	4 días	mar 17/03/20	vie 20/03/20	5CC	\$ 2.472.251,96	0%
	Excavación material común	21 días	vie 20/03/20	mar 14/04/20	5;6;8	\$ 540.540,00	0%
	Desmorte manual	2 días	mar 17/03/20	jue 19/03/20	6CC	\$ 82.653,35	0%
	Relleno con material de excavacion	7 días	vie 3/04/20	sáb 21/04/20	10	\$ 287.015,40	0%
	Retiro manual de material	2 días	jue 2/04/20	vie 23/04/20	7FC-50%	\$ 4.566.744,00	0%
	Nivelacion del suelo	5 días	sáb 11/04/20	vie 17/04/20	10;9	\$ 9.419.812,50	0%
	Sub-base granular e=0.20	3 días	vie 17/04/20	mar 21/04/20	11;9	\$ 8.312.085,53	0%
	Compactacion de relleno con cilindro	3 días	mar 21/04/20	vie 24/04/20	12	\$ 1.298.243,52	0%
	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>	52,6 días	vie 24/04/20	lun 22/06/20		\$ 139.916.917,72	0%
	Concreto de saneamiento e=0.05	5 días	vie 24/04/20	jue 30/04/20	13	\$ 2.684.319,60	0%
	Concreto zapatas 21Mpa	2 días	mié 20/05/20	jue 21/05/20	20	\$ 3.896.854,28	0%
	Acero de refuerzo zapatas	6 días	jue 30/04/20	mié 6/05/20	15	\$ 9.698.765,88	0%
	Concretos pedestal 21 Mpa	3 días	jue 21/05/20	lun 25/05/20	16	\$ 6.155.258,47	0%
	Acero de refuerzo pedestales	6 días	sáb 9/05/20	vie 15/05/20	22	\$ 14.315.378,43	0%
	Cimiento en ciclopeo-con formaleta	3 días	vie 15/05/20	mié 20/05/20	19	\$ 13.857.290,30	0%
	Concreto viga 21 Mpa	3 días	jue 21/05/20	lun 25/05/20	16	\$ 4.871.067,85	0%
	Acero de refuerzo vigas	5 días	lun 4/05/20	sáb 29/05/20	17FC-40%	\$ 7.921.951,97	0%
	Placa en concreto de 3000 psi e=0,12 m : incluye malla electrosoldada	25 días	lun 25/05/20	lun 22/06/20	21;30;42	\$ 76.516.030,94	0%
	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	36,6 días	vie 24/04/20	jue 4/06/20		\$ 19.858.272,91	0%
	<b>ARCOS Y DEMARCAACION</b>	15 días	lun 22/06/20	jue 9/07/20		\$ 6.811.783,26	0%
	<b>DESAGUE</b>	143,1 días	mar 14/07/20	lun 21/09/20		\$ 12.526.690,18	0%
	<b>CUBIERTA</b>	91 días	lun 25/05/20	vie 4/09/20		\$ 324.187.559,72	0%
	<b>ASEO GENERAL Y OTROS</b>	7 días	lun 21/09/20	mar 29/09/20		\$ 1.226.405,76	0%

Ilustración 3. Diagrama de Gantt



Se realizó el seguimiento quincenal del desarrollo de las actividades, con las cuales se obtuvo el porcentaje de avance de cada actividad durante el periodo quincenal

#### 4.1.1 SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (18-05/2020-30-05/2020)

Durante este periodo de tiempo se obtuvieron los siguientes porcentajes de avances de las actividades que se ejecutaron en este lapso de tiempo:

*Ilustración 4. porcentaje de avance de actividades desarrolladas quincenalmente*

▲ CONSTRUCCION COLISEO VIRGEN DEL ROSARIO	288,35 días	mar 17/03/	mar 2/02/21		\$ 658.340.500,24	3%
▷ PRELIMINARES	8 días	mar 17/03/	mié 25/03/20		\$ 3.328.430,00	0%
▲ MOVIMIENTO DE TIERRA	93,24 días	mar 17/03/	lun 29/06/20		\$ 68.706.156,00	21%
<b>Demolicion piso</b>	7 días	mar 17	mar 31/03/20	3	<b>\$ 17.992.800,00</b>	<b>80%</b>
<b>Demolicion de escaleras</b>	4 días	mar 17/03/	vie 20/03/20	5CC	<b>\$ 988.890,00</b>	<b>78%</b>
Excavación material común	21 días	mar 31/03/	jue 23/04/20	5;6;8	\$ 14.974.960,00	0%
Desmante manual	2 días	mar 17	jue 19/03/20	6CC	\$ 82.644,00	0%
<b>Retiro manual de material</b>	2 días	jue 2/04/2	mar 14/04/20	7FC-50	<b>\$ 12.816.924,00</b>	<b>26%</b>
Nivelacion del suelo	5 días	mar 14/04/	lun 20/04/20	9	\$ 8.966.650,00	0%
Compactacion de relleno con cilindro	3 días	jue 25/06/	lun 29/06/20	10;55	\$ 12.883.288,00	0%

#### 4.1.2 SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (1-06/2020-15-06/2020)

Ilustración 5. porcentaje de avance de actividades desarrolladas quincenalmente

▣ CONSTRUCCION COLISEO VIRGEN DEL ROSARIO	295,54 días	mar 17/03/	mié 10/02/21		\$ 658.340.500,24	2%
▣ PRELIMINARES	8 días	mar 17/03/	mié 25/03/20		\$ 3.328.430,00	37%
Localizacion y replanteo	8 días	mar 17/03/	mié 25/03/20		\$ 3.328.430,00	37%
▣ MOVIMIENTO DE TIERRA	100,44 días	mar 17/03/	mar 7/07/20		\$ 68.706.156,00	10%
Demolicion piso	7 días	mar 17	mié 8/04/	3	\$ 17.992.800,00	10%
Demolicion de escaleras	4 días	mar 17/03/	vie 20/03/20	5CC	\$ 988.890,00	22%
Excavación material común	21 días	mié 8/04/2	vie 1/05/20	5;6;8	\$ 14.974.960,00	4%
Desmorte manual	2 días	mar 17	jue 19/03	6CC	\$ 82.644,00	100%
Retiro manual de material	2,39 días	jue 2/04/2	mié 22/04/20	7FC-50	\$ 12.816.924,00	8%
Nivelacion del suelo	5 días	jue 23/04/	mar 28/04/20	9	\$ 8.966.650,00	0%
Compactacion de relleno con cilindro	3 días	vie 3/07/2	mar 7/07/20	10;55	\$ 12.883.288,00	0%

Debido a las condiciones irregulares presentadas en el terreno al momento de realizarse las actividades planteadas anteriormente, se realizó la modificatoria con respecto a las cantidades que se tenían inicialmente en el cronograma base del proyecto, generando un acta de menos y mayores cantidades e ítems nuevos

#### 4.1.3 MAYORES Y MENORES CANTIDADES E ITEMS NO PREVISTOS

Para la generación del acta, se tomaron en cuentas el siguiente análisis, el cual muestra cada una de las modificaciones que se le realizaron al proyecto:

#### 4.1.3.1 CANTIDADES ÍTEMS AUMENTAR

- LOCALIZACION Y REPLANTEO:

La cantidad contratada es de 890 m<sup>2</sup>, de los cuales al momento de ejecutar se evidencio que debido a las malas condiciones que presentaba el suelo se solicitó el aumento del área a intervenir, ya que se deben realizar obras de estabilización por las malas condiciones que se tienen en el suelo, por ello se solicita un incremento de 300 m<sup>2</sup>, obteniendo un total de 1190 m<sup>2</sup>.

*Ilustración 6. Evidencia condiciones terreno y nueva área a intervenir*



- EXCAVACION DE MATERIAL COMUN:

Una vez se inician las labores de excavación por parte del contratista, obtenemos como resultado un terreno que muestra comportamientos variables y presencia de corrientes subsuperficiales, que imposibilitan el manejo adecuado del material y se requiere para dar estabilidad a la obra, realizar la excavación del eje A con el fin de captar las corrientes de agua y disminuir la presencia de agua en el terreno para evitar daños en el relleno con material de base y subbase. Se contrató 18.90 m<sup>3</sup> de material a excavar, y se solicita aumentar la

excavación de este para lograr realizar la estabilización y mejora del terreno, se requiere aumentar 504,7 m<sup>3</sup> de material a excavar. Para una cantidad total de 523,6 m<sup>3</sup>.

*Ilustración 7. Ilustración 3. Excavaciones de terreno.*



- **RETIRO DE MATERIAL:**

La cantidad contratada es de 300 m<sup>3</sup>, pero debido al requerimiento para aumentar el material de excavación se requirió el aumento de este, ya que dicha materia no contaba con las características necesarias al ser un suelo areno arcillosos con gravillas, mal drenado, con alto grado de saturación a profundidades entre 1.05 y 2.43 metros, encontrándose aguas libres a una profundidad de exploración de 1.14 y 2.37 metros. Por tal motivo no se pudo reutilizar este de préstamo en la obra; de igual manera este ítem se requiere aumentar en 850 m<sup>3</sup>. Cabe aclarar que el suelo tiene un factor de esponjamiento del 10% el cual hace que una vez excavado aumente su volumen por lo cual la cantidad de retiro siempre será mayor a la cantidad de excavación que en este caso tiene un total de 1150 m<sup>3</sup>.

*Ilustración 8. Retiro de material del terreno.*



- **COMPACTACION DE RELLENO CON CILINDRO:**

La cantidad contratada es de 84 m<sup>3</sup> a compactar, pero debido al requerimiento de aumentar el área de terreno a construir por las condiciones deficientes de este, se Requiere aumentar la cantidad en 749,6 m<sup>3</sup> de material a compactar, obteniendo un total de 833,6 m<sup>3</sup>.

*Ilustración 9. Compactación del terreno*



- **CONCRETO VIGA 21 Mpa:**

La cantidad contratada es de 11 m<sup>3</sup>, pero como la sección transversal del área a intervenir vario, se requiere aumentar la cantidad de viga en 1 m<sup>3</sup> al valor contractual, para un total de 12 m<sup>3</sup> de dicha actividad.

- **ACERO DE REFUERZO DE VIGAS:**

La cantidad contratada es de 1021 Kg, pero debido al cambio de sección transversal del terreno a construir se planteó en el diseño el aumento de la viga con el fin de estabilizar el muro y las gradas, este valor se requiere aumentar en 964,33 Kg para un total de la actividad de 1985,33 Kg.

- CAJAS DE INSPECCION 60X60X60:

La cantidad contratada es de 5 cajas de inspección distribuidas en el área total del proyecto, pero debido a la nueva área de terreno y la conexión final de las aguas lluvias producto de la cubierta del proyecto se requiere para el óptimo funcionamiento del sistema pluvial el aumento de 2 cajas de inspección que faciliten la evacuación y el mantenimiento del sistema de aguas lluvias, es decir en total se requieren 7 de estas.

- BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS D=3”:

La cantidad contratada es de 66 ml de tubería para estos bajantes, pero ya que la longitud de la cubierta es de 39 ml se hace necesario el aumento de 30 ml para lograr una rápida evacuación de las aguas ya que al tener esa distancia se puede generar que estas no evacuen lo suficientemente rápido las aguas de las precipitaciones.

- CORREA METALICA PERFIL EN C DE 120mmx60mmx1,5mm PARA CUBIERTA:

La cantidad contratada de esta actividad es de 740 ML. Debido al cambio de área del proyecto, la cantidad de la correa metálica perfil en C, se requiere aumentar 639 ml, con el fin de obtener un mayor mejor desempeño en el refuerzo de las láminas de la cubierta planteadas en el proyecto.

- ASEO GENERAL:

La cantidad contratada es de 890 m<sup>2</sup>, pero como se requiere aumentar el área a intervenir del proyecto se da el aumento de 300 m<sup>2</sup> para un total de 1190 m<sup>2</sup> de la cantidad total de la actividad.

#### 4.1.3.2 CANTIDAD DE ÍTEMS A DISMINUIR

- DEMOLICION PISO:

La cantidad contratada es de 1250 m<sup>2</sup>, El proyecto contempla la demolición de la totalidad del terreno de localización, incluyendo áreas que no se pretenden construir en el proyecto, por eso se solicita el ajuste para demoler solo el área de intervención y disminuir 60 m<sup>2</sup>.

- NIVELACION DEL SUELO:

La cantidad contratada es de 1250 m<sup>2</sup>, al igual que en la demolición se pretendía nivelar zonas donde no se realizaría ninguna intervención por ello se requiere disminuir la cantidad en 60 m<sup>2</sup>, por lo tanto, se requiere un total de 1190 m<sup>2</sup>.

- DEMOLICION DE ESCALERAS:

La cantidad contratada es de 75 m<sup>2</sup>, Debido a que se realizó el reajuste del área a construir se requiere disminuir la cantidad de demolición de escaleras, obteniendo un total de 30 m<sup>2</sup>.

- CONCRETO DE SANEAMIENTO e=0.05:

La cantidad contratada es de 80 m<sup>2</sup>, En el proyecto se contempla un concreto de saneamiento o nivelación que va en la parte inferior de los elementos de cimentación, dicho concreto se requiere disminuir debido a que por el mejoramiento del suelo y la nivelación no se requiere en toda la superficie, solo en el área de contacto de elementos como zapatas y vigas de cimentación, mas no en contrapesos, por esto se requiere disminuir 28 m<sup>2</sup>.

- ACERO DE REFUERZO DE ZAPATAS Y ITEM 3.6 CIMIENTO EN CICLOPEDO CON FORMALETA:

La cantidad contratada es de 1250 kg y 28 m<sup>3</sup>, se requiere reducir las cantidades debido al mejoramiento que se requiere para el terreno con el cual se reduce la cantidad de refuerzo y de cimiento o contrapeso, por ello se reducen las cantidades en 981 kg y 28 m<sup>2</sup>.

- PLACA EN CONCRETO DE 3000 Psi e=0,12 m; INCLUYE MALLA ELECTRO SOLDADA:

La cantidad contratada es de 895 m<sup>2</sup>, Debido a las condiciones del terreno y el uso que se le va a dar a la obra en construcción se requiere disminuir la cantidad de placa en malla electrosoldada para las zonas aledañas a la cancha, teniendo en total 580 m<sup>2</sup>.

- CANAL RAINGO PVC AGUAS LLUVIAS:

La cantidad contratada es de 178ml, Debido al cambio del sistema de recolección no se requiere el cierre perimetral de la cubierta con canal si no solo los dos extremos laterales, por ende, las cantidades en metro lineal se disminuye en 102 ml de la canal.

- ITEM'S 7.2, 7.3, 7.4, 7.7:

Lo referente a la estructura metálica de columnas, cercas y cubierta se reajusto debido al ajuste del área del proyecto y área de cubierta, y se disminuye en 42 ml, 77ml, 96ml y 211m<sup>2</sup> respectivamente.

#### 4.1.3.3 CANTIDAD DE ÍTEMS A ELIMINAR:

- RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION:

Inicialmente el proyecto planteaba la reutilización del material excavado para la actividad de relleno sin embargo en la ejecución de la obra y debido a la calidad del suelo y las corrientes sub-superficiales encontradas, se determinó que el material extraído no es apto para la realización de la actividad de relleno, por consiguiente, la actividad correspondiente al ítem de relleno con material de excavación se elimina. es decir, la cantidad final de la actividad es 0.

*Ilustración 10. Excavación de terreno.*



- SUB-BASE GRANULAR e=0,20m:

Debido al cambio de área del proyecto a intervenir por los imprevistos sucedidos con la calidad del suelo y las corrientes subsuperficiales de agua encontradas en el terreno

se requiere eliminar el ítem de Sub-base granular y aumentar el espesor de este en una nueva tarea.

- TUBERIA AGUAS LLUVIAS D=3”:

Debido a la reducción de las bajantes de aguas lluvias, se debe aumentar el diámetro de la tubería que recibe el agua de la cubierta por ende se elimina el ítem de tubería de 3” para aumentar el diámetro a 4” como se estipula en los ítems nuevos.

#### 4.1.3.4 CANTIDAD DE ÍTEMS NUEVOS

- SUB-BASE GRANULAR CANTO RODADO  $e=0,4m$
- BASE GRANULAR  $e=0,20$
- TRANSPORTE DE BASE Y SUBBASE
- RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO:

Debido a la calidad del terreno y las características geotécnicas se requiere realizar un mejoramiento con base y sub-base compactada que evite el paso de las corrientes de agua y que no permita el volcamiento de la estructura, por ende, se requiere agregar los ítems de Base con una cantidad de 309,4 m<sup>3</sup>, y Sub-base con una cantidad de 523,6 m<sup>3</sup>, cantidades que se ven reflejadas en el Transporte y relleno. Con estos ítems cumplimos con los criterios estipulados en la Norma Sismorresistente Colombiana de estabilidad de la obra.

*Ilustración 11. Relleno con material de préstamo*



- TUBERIA AGUAS LLUVIAS 4”

Debido al cambio en el sistema de recolección de aguas lluvias como se explicó anteriormente se hace necesario aumentar el diámetro de la tubería que recibe las aguas lluvias y les da la disposición final en 119 ml.

- MURO EN LADRILLO DE OBRA INCLUYE PAÑETE Y ESTUCO
- PLACA DE CONCRETO PARA ESCALERAS:

Una vez se inició la demolición del terreno y la excavación por la misma calidad del terreno las zonas aledañas sufrieron desprendimiento que produjo el daño de las estructuras o gradas por ello se requiere un muro para estabilizar la estructura existente de las gradas y la estructura del muro que está en dirección al auditorio de la sede, por ello se plantea un muro perimetral de 102,5 m<sup>2</sup> que proteja la estructura existente y el mejoramiento con placa de las escaleras existentes que mejoren el componente visual del proyecto.

*Ilustración 12.evidencia estructura de escaleras y muro.*



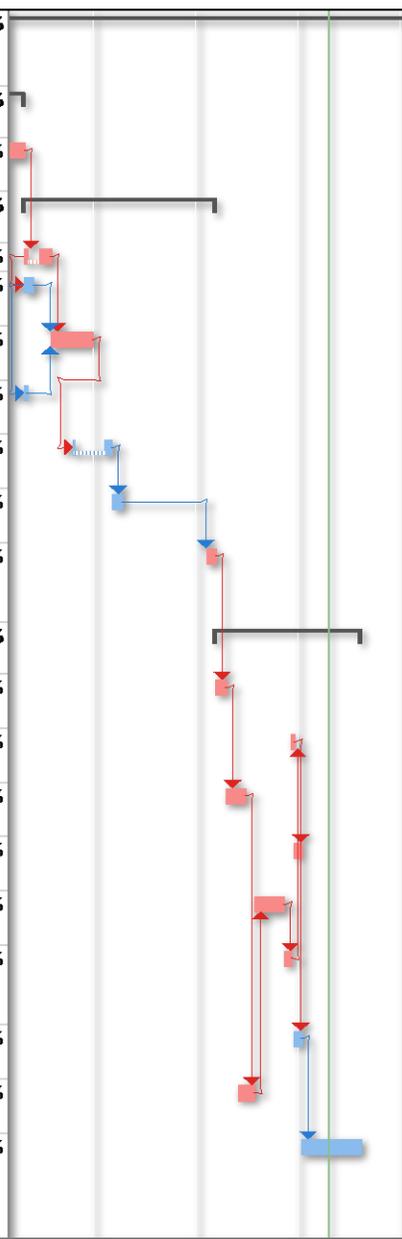
- IMPLEMENTACION DEL PAPSO:

Cuando se formuló el proyecto no se contaba con la crisis producto de la pandemia por COVID-19, es por ello que el gobierno nacional ordeno el reinicio de obras única y exclusivamente bajo el estricto cumplimiento de PLAN DE APLICACIÓN DE PROTOCOLOS SANITARIOS EN OBRA (PAPSO), y para la implementación y formulación de estos planes se requiere de una logística y el personal idóneo, Costos que no se contemplaron en la formulación de proyecto y que es necesario a la hora de continuar con el proyecto.

Como se realizó la modificatoria de las cantidades e ítems nuevos, fue necesario modificar el cronograma base que se tenía al inicio del proyecto, ya que se agregaron nuevas cantidades e nuevos ítems lo que implicaría una nueva programación en el cronograma con las modificaciones realizadas.

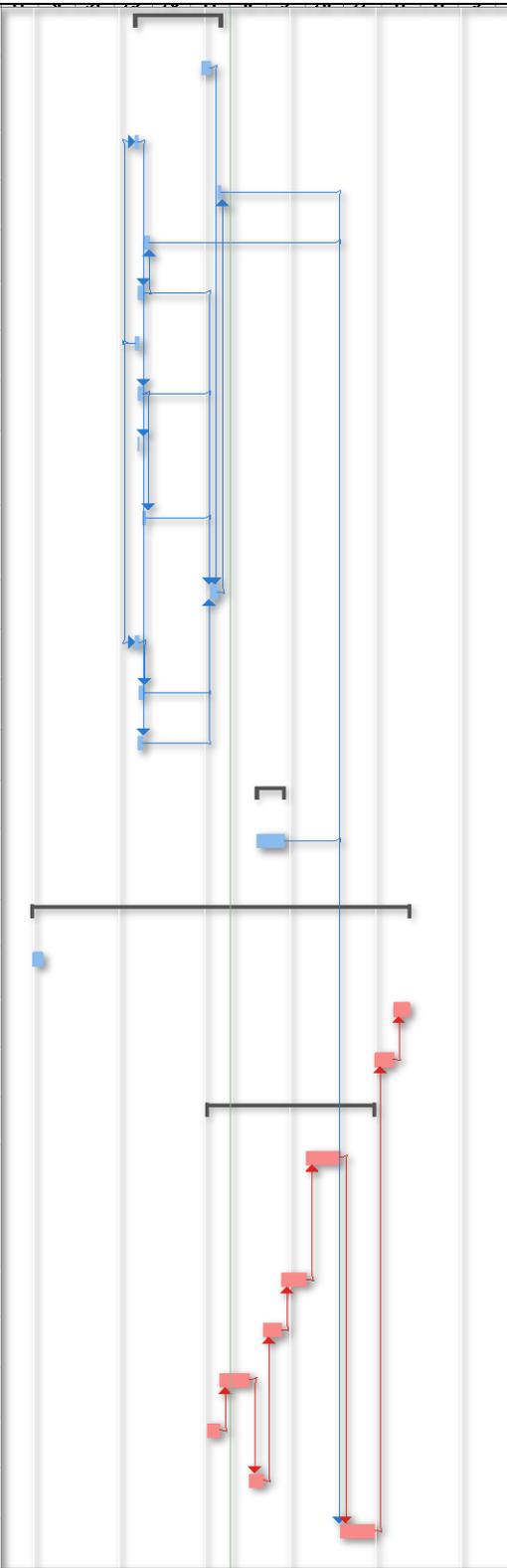
Tabla 1. Lista actividades modificadas y diagrama de Gantt.

	<b>CONSTRUCCION COLISEO VIRGEN DEL ROSARIO</b>	<b>296,24 días</b>	<b>mar 17/03,</b>	<b>jue 11/02/21</b>	<b>\$ 658.340.500,24</b>	<b>0%</b>	
	<b>PRELIMINARES</b>	<b>8 días</b>	<b>mar 17/03,</b>	<b>mié 25/03/20</b>	<b>\$ 3.328.430,00</b>	<b>0%</b>	
	Localizacion y replanteo	8 días	mar 17/03,	mié 25/03/20	\$ 3.328.430,00	0%	
	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	<b>93,24 días</b>	<b>mié 25/03,</b>	<b>mié 8/07/20</b>	<b>\$ 68.706.156,00</b>	<b>0%</b>	
	Demolicion pis	7 días	mié 25/03,	jue 9/04/20	\$ 17.992.800,00	0%	
	Demolicion de escaleras	4 días	mié 25/03,	lun 30/03/20	\$ 988.890,00	0%	
	Excavación material	21 días	jue 9/04/20,	sáb 2/05/20	\$ 14.974.960,00	0%	
	Desmote manual	2 días	mié 25/03,	vie 27/03/20	\$ 82.644,00	0%	
	Retiro manual de material	2,39 días	mar 21/04,	mar 12/05/20	\$ 12.816.924,00	0%	
	Nivelacion del suelo	5 días	mar 12/05,	lun 18/05/20	\$ 8.966.650,00	0%	
	Compactacion de relleno con cilindro	3 días	sáb 4/07/20,	mié 8/07/20	\$ 12.883.288,00	0%	
	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>	<b>72 días</b>	<b>mié 8/07/20,</b>	<b>sáb 26/09/20</b>	<b>\$ 104.440.631,27</b>	<b>0%</b>	
	Concreto de saneamiento	5 días	mié 8/07/20,	mar 14/07/20	\$ 1.744.808,00	0%	
	Concreto zapatas 21Mpa	2 días	mar 18/08,	jue 20/08/20	\$ 3.896.851,20	0%	
	Acero de refuerzo	10 días	mar 14/07,	vie 24/07/20	\$ 2.087.171,00	0%	
	Concretos pedestal 21	3 días	jue 20/08,	lun 24/08/20	\$ 6.155.253,60	0%	
	Acero de refuerzo	15 días	mié 29/07,	vie 14/08/20	\$ 16.293.900,00	0%	
	Cimiento en ciclopeo-con formaleta	3 días	vie 14/08,	mar 18/08/20	\$ 3.959.224,00	0%	
	Concreto viga 21 Mpa	3 días	jue 20/08,	lun 24/08/20	\$ 5.313.888,00	0%	
	Acero de refuerzo vigas	8 días	lun 20/07,	mié 29/07/20	\$ 15.404.175,47	0%	
	Placa en concreto de 3000 psi e=0,12 m :	30 días	lun 24/08,	sáb 26/09/20	\$ 49.585.360,00	0%	



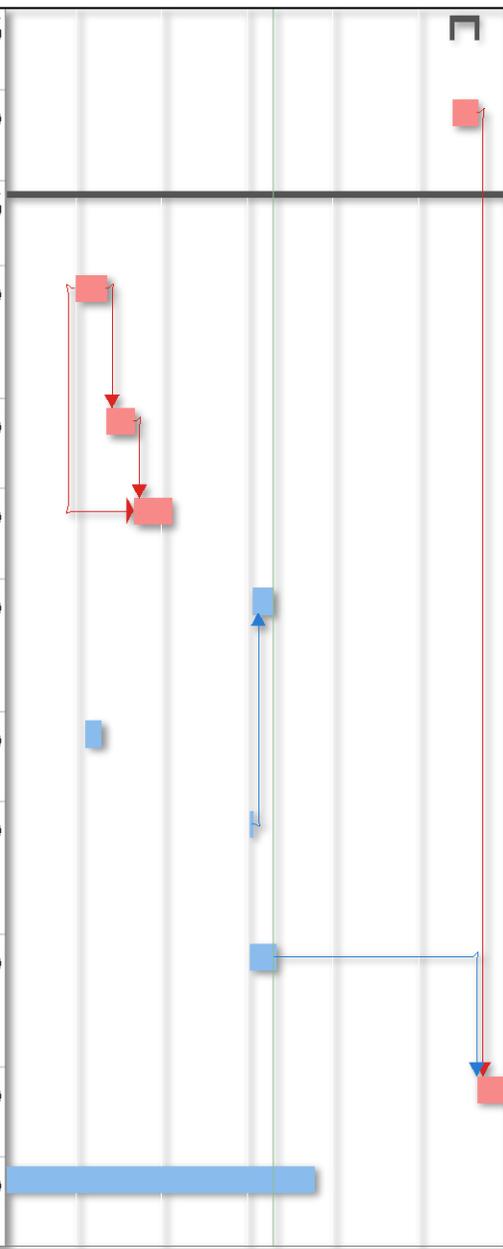
Nota: continuación de lista de actividades modificadas y diagrama de Gantt en la siguiente página.

	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	51 días	mié 8/07/20	jue 3/09/20		\$ 19.858.187,00	0%
	Gabinete electrico de barraje	5 días	jue 20/08/20	mié 26/08/20	1	\$ 4.490.460,00	0%
	sistema puesta a tierra	2 días	mié 8/07/20	vie 10/07/20	2	\$ 1.131.128,00	0%
	Totalizador principal	3 días	lun 31/08/20	jue 3/09/20	3	\$ 242.910,00	0%
	luminarias	4 días	mar 14/07/20	vie 17/07/20	2	\$ 3.804.290,00	0%
	Salida de iluminacion	3 días	vie 10/07/20	mar 14/07/20	2	\$ 1.952.380,00	0%
	Caja de inspeccion	3 días	mié 8/07/20	vie 10/07/20	1	\$ 825.144,00	0%
	Salida tomarcorriente	2 días	vie 10/07/20	lun 13/07/20	2	\$ 574.664,00	0%
	Salida tomarcorriente polo a tierra	1 día	vie 10/07/20	vie 10/07/20	2	\$ 643.068,00	0%
	Tomacorriente doble 110V red regulada	2 días	lun 13/07/20	mié 15/07/20	2	\$ 541.748,00	0%
	Tablero trifasico de 30	4 días	mié 26/08/20	lun 31/08/20	3	\$ 2.348.915,00	0%
	Ducto electrico 3"	3 días	mié 8/07/20	vie 10/07/20	2	\$ 693.124,00	0%
	Cable acometida 2.0	2 días	vie 10/07/20	mar 14/07/20	3	\$ 2.404.004,00	0%
	Salida para interruptor	2 días	vie 10/07/20	lun 13/07/20	2	\$ 206.352,00	0%
	<b>ARCOS Y DEMARCAACION</b>	15 días	sáb 26/09/20	mar 13/10/20		\$ 6.811.506,00	0%
	Pintura Aceite 2 manos a placa en concreto	15 días	sáb 26/09/20	mar 13/10/20	2	\$ 6.811.506,00	0%
	<b>DESAGUE</b>	219 días	sáb 2/05/21	lun 4/01/21		\$ 7.947.793,00	0%
	Caja de inspección	5 días	sáb 2/05/20	vie 8/05/20	7	\$ 2.265.053,00	0%
	Bajane aguas lluvias D=3"	9 días	jue 24/12/20	lun 4/01/21	4	\$ 3.110.976,00	0%
	Canal Raingo PVC Aguas	10 días	sáb 12/12/20	jue 24/12/20	4	\$ 2.571.764,00	0%
	<b>CUBIERTA</b>	99 días	lun 24/08/20	sáb 12/12/20		\$ 260.415.902,77	0%
	Correa metálica perfil en C de 120mm x 60mm x 1,5mm	20 días	mié 28/10/20	jue 19/11/20	4	\$ 51.785.587,00	0%
	Cercha CM-1	15 días	lun 12/10/20	mié 28/10/20	4	\$ 82.141.113,77	0%
	Viga Metalica	10 días	mié 30/09/20	lun 12/10/20	4	\$ 13.550.922,00	0%
	Columna Metalica T1	18 días	mar 1/09/20	lun 21/09/20	4	\$ 40.518.200,00	0%
	Anclaje Columna	7 días	lun 24/08/20	mar 1/09/20	1	\$ 5.297.200,00	0%
	Anclaje Viga Cercha	8 días	lun 21/09/20	mié 30/09/20	4	\$ 5.697.200,00	0%
	lamina	21 días	jue 19/11/20	sáb 12/12/20	4	\$ 61.425.680,00	0%



Nota: continuación de lista de actividades modificadas y diagrama de Gantt en la siguiente página.

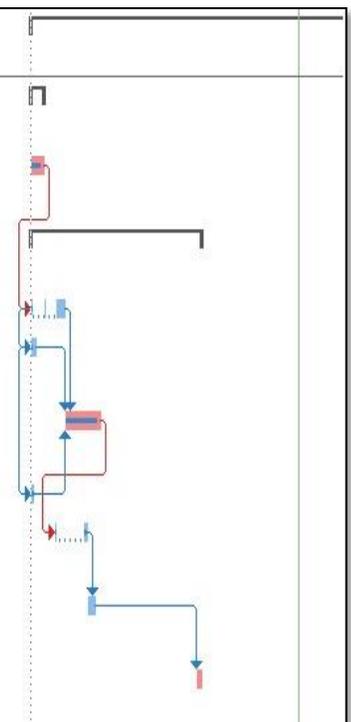
	<b>ASEO GENERAL Y OTROS</b>	15 días	lun	mié		\$ 1.638.630,00	0%	
	Aseo general	15 días	lun	mié	4	\$ 1.638.630,00	0%	
			4/01/20	20/01/21				
	<b>IMTENS NUEVOS</b>	296,24 días	mar	jue		\$ 185.193.264,20	0%	
	Sub-Base Granular canto rodado e	18 días	sáb	vie	7	\$ 24.557.887,20	0%	
			2/05/20	22/05/20				
	Base Granular e 0,20m	15 días	vie	mar	5	\$ 14.648.543,00	0%	
			22/05/20	9/06/20				
	Transporte Base y sub	23 días	mar	sáb	5	\$ 33.010.560,00	0%	
			9/06/20	4/07/20				
	Placa de concreto de 3000 psi	10 días	mié	lun	1	\$ 83.904.000,00	0%	
			26/08/20	7/09/20				
	Tuberia aguas lluvias D=4"	8 días	vie	lun	3	\$ 4.581.500,00	0%	
			8/05/20	18/05/20				
	Relleno con material de prestamo	2 días	lun	mié	1	\$ 689.000,00	0%	
			24/08/20	26/08/20				
	Muro en Ladrillo incluye Pañete y	15 días	lun	mié	1	\$ 7.215.000,00	0%	
			24/08/20	9/09/20				
	placa en concreto para	20 días	mié	jue	5	\$ 5.086.774,00	0%	
			20/01/21	11/02/21				
	implementacion PAPSO	180 días	mar	lun		\$ 11.500.000,00	0%	
			17/03/20	5/10/20				



#### 4.1.4 SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (16-06/2020-30-06/2020)

Ilustración 13. Seguimiento cronograma junio

CONSTRUCCION COLISEO VIRGEN DEL ROSARIO	295,54 días	mar 17/03/	mié 10/02/21	\$ 658.340.500,24	6%			
PRELIMINARES	8 días	mar 17/03/	mié 25/03/20	\$ 3.328.430,00	63%			
Localizacion y replanteo	8 días	mar 17/03/	mié 25/03/20	\$ 3.328.430,00	63%			
MOVIMIENTO DE TIERRA	100,44 días	mar 17/03/	mar 7/07/20	\$ 68.706.156,00	54%			
Demolicion piso	7 días	mar 17/03/	mié 8/04/20	\$ 17.992.800,00	10%			
Demolicion de escaleras	4 días	mar 17/03/	vie 20/03/20	\$ 988.890,00	22%			
Excavación material común	21 días	mié 8/04/20	vie 1/05/20	\$ 14.974.960,00	89%			
Desmote manual	2 días	mar 17/03/	jue 19/03/20	\$ 82.644,00	100%			
Retiro manual de material	2,39 días	jue 2/04/20	mié 22/04/20	\$ 12.816.924,00	66%			
Nivelacion del suelo	5 días	jue 23/04/20	mar 28/04/20	\$ 8.966.650,00	0%			
Compactacion de relleno con cilindro	3 días	vie 3/07/20	mar 7/07/20	\$ 12.883.288,00	0%			



#### 4.1.5 SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (1-07/2020-15-07/2020)

Ilustración 14. seguimiento cronograma julio

		<b>CONSTRUCCION COLISEO VIRGEN DEL ROSARIO</b>	<b>296,24 días</b>	<b>mar 17/03,</b>	<b>jue 11/02/21</b>	<b>\$ 658.340.500,24</b>	<b>17%</b>
✓		<b>PRELIMINARES</b>	<b>8 días</b>	<b>mar 17/03,</b>	<b>mié 25/03/20</b>	<b>\$ 3.328.430,00</b>	<b>100%</b>
		<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	<b>93,24 días</b>	<b>mié 25/03,</b>	<b>mié 8/07/20</b>	<b>\$ 68.706.156,00</b>	<b>89%</b>
✓		Demolicion pis	7 días	mié 25/03,	jue 9/04/20	\$ 17.992.800,00	100%
✓		Demolicion de escaleras	4 días	mié 25/03,	lun 30/03/20	\$ 988.890,00	100%
		Excavación material	21 días	jue 9/04/20	sáb 2/05/20	\$ 14.974.960,00	93%
✓		Desmote manual	2 días	mié 25/03,	vie 27/03/20	\$ 82.644,00	100%
✓		Retiro manual de material	2,39 días	mar 21/04,	mar 12/05/20	\$ 12.816.924,00	100%
		Nivelacion del suelo	5 días	mar 12/05,	lun 18/05/20	\$ 8.966.650,00	35%
✓		Compactacion de relleno con cilindro	3 días	sáb 4/07/20	mié 8/07/20	\$ 12.883.288,00	100%

Nota: continuación del seguimiento del cronograma de julio en la siguiente página.

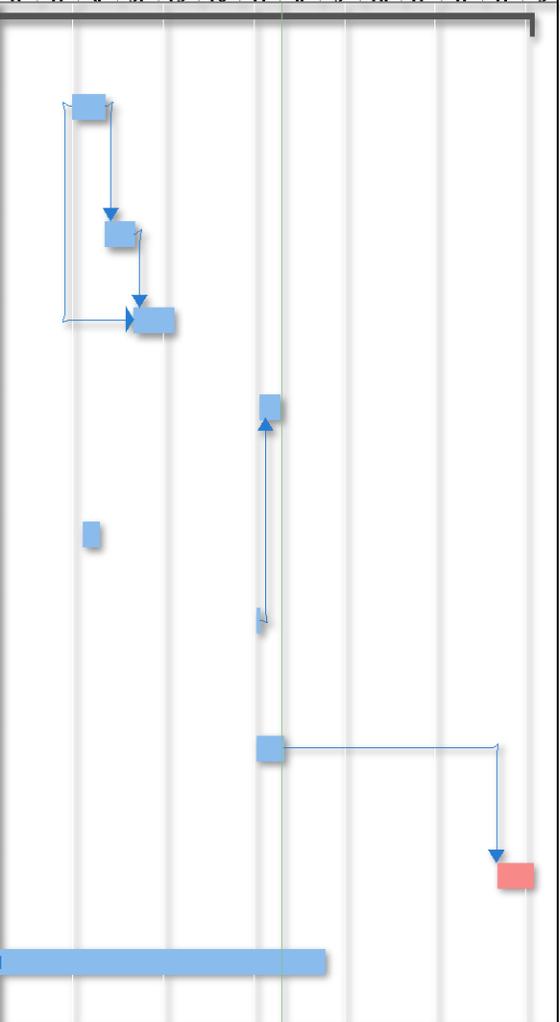
		<b>IMTENS NUEVOS</b>	<b>296,24 días</b>	<b>mar 17/03,</b>	<b>jue 11/02/21</b>		<b>\$ 185.193.264,20</b>	<b>30%</b>
✓		Sub-Base Granular canto rodado e	18 días	sáb 2/05/20	vie 22/05/20	7	\$ 24.557.887,20	100%
✓		Base Granular e 0,20m	15 días	vie 22/05/20	mar 9/06/20	5	\$ 14.648.543,00	100%
✓		Transporte Base y sub	23 días	mar 9/06/20	sáb 4/07/20	5	\$ 33.010.560,00	100%
		Placa de concreto de 3000 psi	10 días	mié 26/08/20	lun 7/09/20	1	\$ 83.904.000,00	0%
		Tubería aguas lluvias D=4"	8 días	vie 8/05/20	lun 18/05/20	3	\$ 4.581.500,00	0%
		Relleno con material de préstamo	2 días	lun 24/08/20	mié 26/08/20	1	\$ 689.000,00	0%
		Muro en Ladrillo incluye Pañete y	15 días	lun 24/08/20	mié 9/09/20	1	\$ 7.215.000,00	0%
		placa en concreto para	20 días	mié 20/01/20	jue 11/02/21	5	\$ 5.086.774,00	0%
		<b>implementación PAPSO</b>	<b>180 días</b>	<b>mar 17/03,</b>	<b>lun 5/10/20</b>		<b>\$ 11.500.000,00</b>	<b>17%</b>

#### 4.1.6 SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (16-07/2020-31-07/2020)

Ilustración 15. seguimiento cronograma julio 2

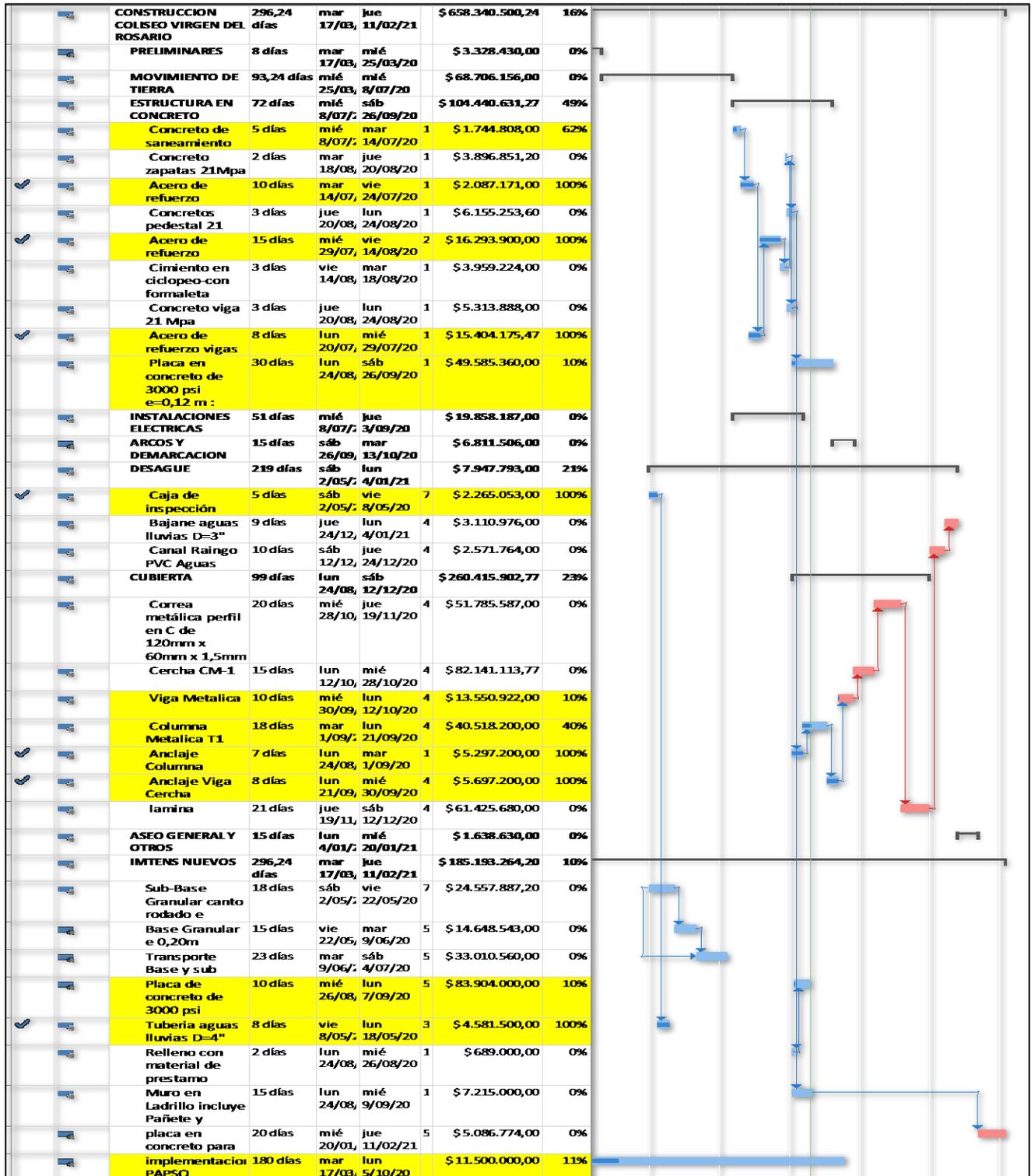
	<b>CONSTRUCCION COLISEO VIRGEN DEL ROSARIO</b>	<b>296,24 días</b>	<b>mar 17/03,</b>	<b>jue 11/02/21</b>		<b>\$ 658.340.500,24</b>	<b>1%</b>
	PRELIMINARES	8 días	mar 17/03,	mié 25/03/20		\$ 3.328.430,00	0%
	MOVIMIENTO DE TIERRA	93,24 días	mié 25/03,	mié 8/07/20		\$ 68.706.156,00	11%
	Demolicion pis	7 días	mié 2/05/20	jue 9/04/20	3	\$ 17.992.800,00	0%
	Demolicion de escaleras	4 días	mié 25/03,	lun 30/03/20	5	\$ 988.890,00	0%
	Excavación material	21 días	jue 9/04/20	sáb 2/05/20	5	\$ 14.974.960,00	7%
	Desmonte manual	2 días	mié 25/03,	vie 27/03/20	6	\$ 82.644,00	0%
	Retiro manual de material	2,39 días	mar 21/04,	mar 12/05/20	7	\$ 12.816.924,00	0%
	Nivelación del suelo	5 días	mar 12/05,	lun 18/05/20	9	\$ 8.966.650,00	65%
	Compactacion de relleno con cilindro	3 días	sáb 4/07/20	mié 8/07/20	1	\$ 12.883.288,00	0%
	ESTRUCTURA EN CONCRETO	72 días	mié 8/07/20	sáb 26/09/20		\$ 104.440.631,27	2%
	Concreto de saneamiento	5 días	mié 8/07/20	mar 14/07/20	1	\$ 1.744.808,00	38%
	Concreto zapatas 21Mpa	2 días	mar 18/08,	jue 20/08/20	1	\$ 3.896.851,20	0%
	Acero de refuerzo	10 días	mar 14/07,	vie 24/07/20	1	\$ 2.087.171,00	0%
	Concretos pedestal 21	3 días	jue 20/08,	lun 24/08/20	1	\$ 6.155.253,60	0%
	Acero de refuerzo	15 días	mié 29/07,	vie 14/08/20	2	\$ 16.293.900,00	0%
	Cimiento en ciclopeo-con formaleta	3 días	vie 14/08,	mar 18/08/20	1	\$ 3.959.224,00	0%
	Concreto viga 21 Mpa	3 días	jue 20/08,	lun 24/08/20	1	\$ 5.313.888,00	0%
	Acero de refuerzo vigas	8 días	lun 20/07,	mié 29/07/20	1	\$ 15.404.175,47	0%
	Placa en concreto de 3000 psi e=0,12 m :	30 días	lun 24/08,	sáb 26/09/20	1	\$ 49.585.360,00	0%

Nota: continuación del seguimiento del cronograma de julio 2 en la siguiente pagina.

	<b>IMTENS NUEVOS</b>	<b>296,24 días</b>	<b>mar 17/03,</b>	<b>jue 11/02/21</b>		<b>\$ 185.193.264,20</b>	<b>1%</b>	
	Sub-Base Granular canto rodado e	18 días	sáb 2/05/	vie 22/05/20	7	\$ 24.557.887,20	0%	
	Base Granular e 0,20m	15 días	vie 22/05/	mar 9/06/20	5	\$ 14.648.543,00	0%	
	Transporte Base y sub	23 días	mar 9/06/	sáb 4/07/20	5	\$ 33.010.560,00	0%	
	Placa de concreto de 3000 psi	10 días	mié 26/08/	lun 7/09/20	5	\$ 83.904.000,00	0%	
	Tuberia aguas lluvias D=4"	8 días	vie 8/05/	lun 18/05/20	3	\$ 4.581.500,00	0%	
	Relleno con material de prestamo	2 días	lun 24/08/	mié 26/08/20	1	\$ 689.000,00	0%	
	Muro en Ladrillo incluye Pañete y	15 días	lun 24/08/	mié 9/09/20	1	\$ 7.215.000,00	0%	
	placa en concreto para	20 días	mié 20/01/	jue 11/02/21	5	\$ 5.086.774,00	0%	
	<b>implementacion PAPSO</b>	<b>180 días</b>	<b>mar 17/03,</b>	<b>lun 5/10/20</b>		<b>\$ 11.500.000,00</b>	<b>1%</b>	

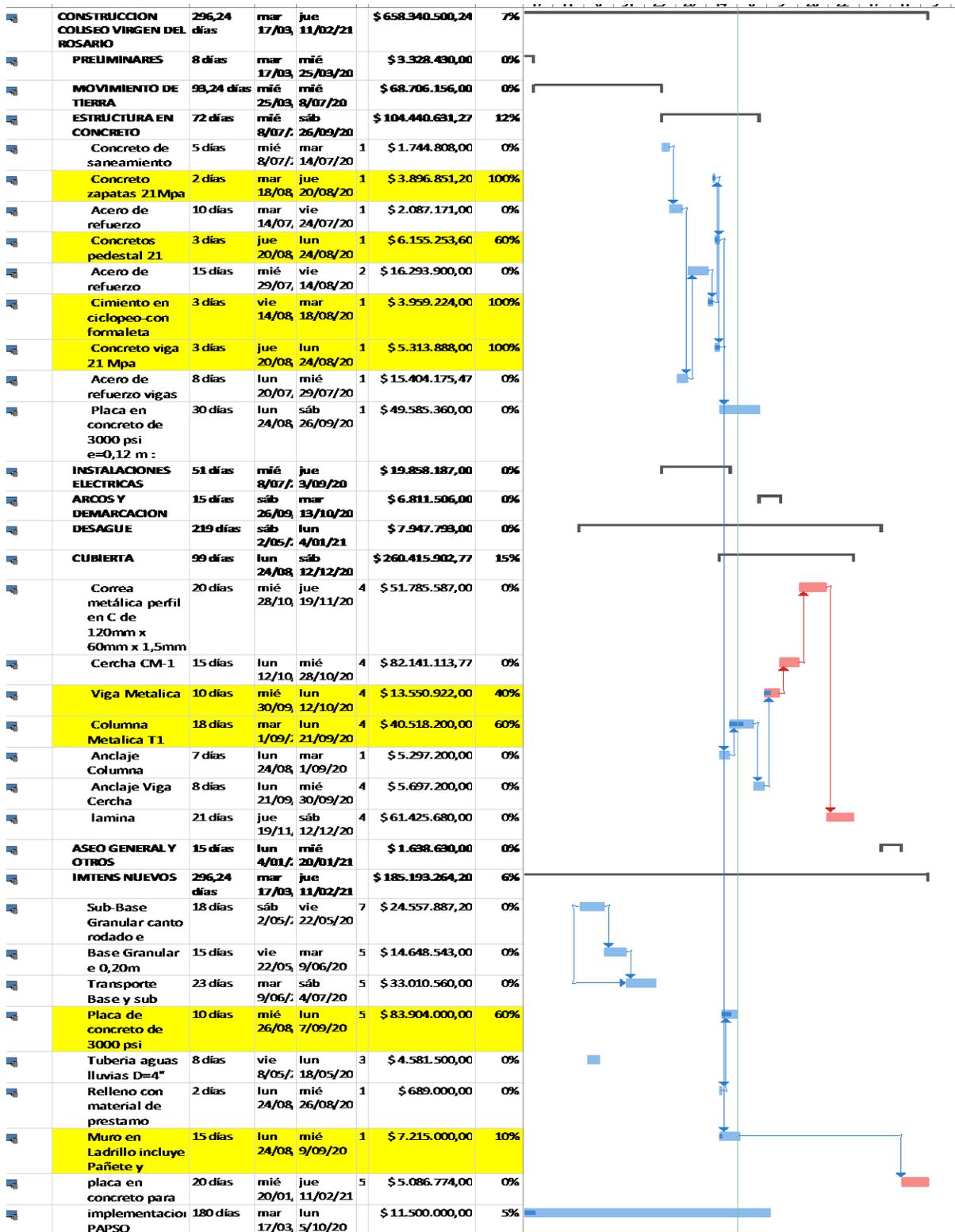
#### 4.1.7 SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (1-08/2020-15-08/2020)

Ilustración 16. seguimiento cronograma agosto 1



#### 4.1.8 SEGUIMIENTO CRONOGRAMA CORTE QUINCENAL (15-08/2020-31-08/2020)

Ilustración 17. seguimiento cronograma agosto 2



#### 4.1.9 ACTIVIDADES % AVANCE ACUMULADO, RENDIMIENTOS, DURACIONES Y CANTIDADES EJECUTADAS

Se consolidó la información de los datos generados de cada corte y se obtuvieron los porcentajes acumulados de cada actividad, cantidad ejecutada, rendimiento y duración, con los cuales se llevó el porcentaje de avance general que llevaba la obra:

*Ilustración 18. % de avances, rendimientos, duración y cantidades ejecutadas*

Nombre de tarea	Duración	% completado	Costo real	Costo restante	und	rendimiento (und/hr)	duración (días)	cantidad
<b>CONSTRUCCION COLISEO VIRGEN DEL ROSAJO</b>	<b>188 días</b>	<b>56%</b>	<b>\$ 326.050.088,53</b>	<b>\$ 320.791.411,71</b>				
<b>PRELIMINARES</b>	<b>8 días</b>	<b>75%</b>	<b>\$ 2.496.322,50</b>	<b>\$ 832.107,50</b>				
Localización y replanteo	8 días	75%	\$ 2.496.322,50	\$ 832.107,50	M2	55,63	3	1190
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	<b>50 días</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 68.706.156,00</b>	<b>\$ 0,00</b>				
Demolición piso	5 días	100%	\$ 17.992.800,00	\$ 0,00	M2	73,5	4	1190
Demolición de escaleras	2 días	100%	\$ 988.890,00	\$ 0,00	M2	12,6	4	30
Excavación material común	12 días	100%	\$ 14.974.960,00	\$ 0,00	M3	1,8	30	523.6
Desmote manual	1 día	100%	\$ 82.644,00	\$ 0,00	M2	2,3	2	12
Retiro manual de material	9 días	100%	\$ 12.816.924,00	\$ 0,00	M3	4,3	15	842
Nivelación a del suelo	5 días	100%	\$ 8.966.650,00	\$ 0,00	M2	18,11	5	1190
Compactación de relleno con cilindro	24 días	100%	\$ 12.883.288,00	\$ 0,00	M3	10,99	3	833.6
<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>	<b>34 días</b>	<b>68%</b>	<b>\$ 57.351.705,83</b>	<b>\$ 47.088.925,44</b>				
Concreto de saneamiento e=0.05	4 días	100%	\$ 1.744.808,00	\$ 0,00	M2	2,5	4	52
Concreto zapatas 21Mpa	5 días	100%	\$ 3.896.851,20	\$ 0,00	M3	2,9	1	8.8
Acero de refuerzo zapatas	5 días	100%	\$ 2.087.171,00	\$ 0,00	KG	4,5	4	269
Concretos pedestales 21 Mpa	8 días	60%	\$ 3.693.152,16	\$ 2.462.101,44	M3	3,7	2	8.34
Acero de refuerzo pedestales	8 días	100%	\$ 16.293.900,00	\$ 0,00	KG	2,6	10	2100
Cimiento en ciclópeo-con formaleta	6 días	100%	\$ 3.959.224,00	\$ 0,00	M3	4	2	8
Concreta viga 21 Mpa	1 día	100%	\$ 5.313.888,00	\$ 0,00	M3	3,3	2	12
Acero de refuerzo vigas	1 día	100%	\$ 15.404.175,47	\$ 0,00	KG	2,5	4	1985.33
Placa en concreto de 3000 psi e=0,12 m: incluye malla electrosoldada	15 días	10%	\$ 4.958.536,00	\$ 44.626.824,00	M2	1,5	13	58
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>95 días</b>	<b>0%</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 19.858.187,00</b>				
Gabinete eléctrico de barraje trifásica, para 5 totalizadores	1 día	0%	\$ 0,00	\$ 4.490.460,00	und			
sistema puesto a tierra tableros	2 días	0%	\$ 0,00	\$ 1.131.128,00	und			
Totalizador principal	1 día	0%	\$ 0,00	\$ 242.910,00	und			
Luminarias	9 días	0%	\$ 0,00	\$ 3.804.290,00	und			
Salida de iluminación	6 días	0%	\$ 0,00	\$ 1.952.380,00	und			
Caja de inspección 70x70x70	8 días	0%	\$ 0,00	\$ 825.144,00	und			
Salida tomacorriente 220v	1 día	0%	\$ 0,00	\$ 574.664,00	und			
Salida tomacorriente polo a tierra	1 día	0%	\$ 0,00	\$ 643.068,00	und			

Nota: continuación de la tabla de % de avances, rendimientos, duración y cantidades ejecutadas								
Tomacorriente doble 110V red regulada	1 día	0%	\$ 0,00	\$ 541.748,00	und			
Tablero trifásico de 30 Circuitos	1 día	0%	\$ 0,00	\$ 2.348.915,00	und			
Ducto eléctrico 3" incluye excavación	4 días	0%	\$ 0,00	\$ 693.124,00	ML			
Cable acometido 2.0	10 días	0%	\$ 0,00	\$ 2.404.004,00	ML			
Salida para interruptor	3 días	0%	\$ 0,00	\$ 206.352,00	und			
<b>ARCOS Y DEMARCACION</b>	<b>10 días</b>	<b>0%</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 6.811.506,00</b>				
Pintura Aceite 2 manos a placa en concreto	10 días	0%	\$ 0,00	\$ 6.811.506,00	ML			
<b>DESAGUE</b>	<b>102 días</b>	<b>29%</b>	<b>\$ 2.265.053,00</b>	<b>\$ 5.682.740,00</b>				
Caja de inspección 60x60x60	5 días	100%	\$ 2.265.053,00	\$ 0,00	UND	1	3	7
Bajante aguas lluvias D=3"	6 días	0%	\$ 0,00	\$ 3.110.976,00	ML			
Canal Raingo PVC Aguas lluvias	6 días	0%	\$ 0,00	\$ 2.571.764,00	ML			
<b>CUBIERTA</b>	<b>88 días</b>	<b>47%</b>	<b>\$ 58.289.061,00</b>	<b>\$ 202.127.841,77</b>				
Correa metálica perfil en C de 120mm x 60mm x 1,5mm para cubierta	8 días	0%	\$ 0,00	\$ 51.785.587,00	ML			
Cercha CM-1	12 días	0%	\$ 0,00	\$ 82.141.113,77	ML			
Viga Metálica	12 días	50%	\$ 6.775.461,00	\$ 6.775.461,00	ML	12,6	5	31.5
Columna Metálica T1	21 días	100%	\$ 40.519.200,00	\$ 0,00	ML	8,5	18	96
Anclaje Columna	6 días	100%	\$ 5.297.200,00	\$ 0,00	Und	0,5	4	16
Anclaje Viga Cercha	8 días	100%	\$ 5.697.200,00	\$ 0,00	Und	0,5	6	16
Lamina	21 días	0%	\$ 0,00	\$ 61.425.680,00	M2			
<b>ASEO GENERAL Y OTROS</b>	<b>10 días</b>	<b>0%</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 1.638.630,00</b>				
Aseo general	10 días	0%	\$ 0,00	\$ 1.638.630,00	M2			
<b>ITEMS NUEVOS</b>	<b>85 días</b>	<b>74%</b>	<b>\$ 136.941.790,20</b>	<b>\$ 36.751.474,00</b>				
Sub-Base Granular canto rodado e 0,40m	12 días	100%	\$ 24.557.887,20	\$ 0,00	m3	10,99	25	523.6
Base Granular e 0,20m	12 días	100%	\$ 14.648.543,00	\$ 0,00	m3	9,867	18	309.4
Transporte Base y sub base	24 días	100%	\$ 33.010.560,00	\$ 0,00	m3	10,36	43	833.6
Placa de concreto de 3000 psi incluye canastilla en acero	21 días	70%	\$ 58.732.800,00	\$ 25.171.200,00	m2	2,3	4	425.6
Tubería aguas lluvias D=4"	5 días	100%	\$ 4.581.500,00	\$ 0,00	ML	3	2	1190
Relleno con material de préstamo	1 día	100%	\$ 689.000,00	\$ 0,00	m3	1,1	2	10
Muro en Ladrillo incluye Pañete y estuco y cara	12 días	10%	\$ 721.500,00	\$ 6.493.500,00	m2	1	4	9.25
placa en concreto para escaleras	8 días	0%	\$ 0,00	\$ 5.086.774,00	m2			
<b>PAPSO</b>	<b>178 días?</b>	<b>0%</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 11.500.000,00</b>			120	
implementación PAPSO	178 días	0%	\$ 0,00	\$ 11.500.000,00	<b>GLB</b>			

#### 4.1.10 RUTA CRITICA

Se observan las actividades (ver apéndice E) que hacen parte de la ruta crítica, la cual hace referencia a aquellas actividades que presentan un tiempo de holgura cero, es decir no cuentan con un tiempo de espera en el inicio de una con respecto a la otra. A continuación, se presentan las actividades que hacen parte de esta ruta crítica y a las cuales se les realizó su respectivo seguimiento verificando cuales tuvieron atrasos con respecto al tiempo estimado que se tuvo inicialmente con el fin de no generar atrasos en el desarrollo de la obra.

*Tabla 2. Actividades ruta critica*

<b>RUTA CRITICA DE ACTIVIDADES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DURACION (días)</b>
Localización y replanteo	6
Demolición de piso	5
Excavación de material común	12
Retiro manual de material	9
Concreto de saneamiento e=0,05	4
Concreto de zapatas 21 Mpa	5
Acero de refuerzo de pedestales	8
Anclaje de columna	6
Anclaje de viga cercha	8
Columna metálica T1	21
Sub base granular canto rodado e=0,4	12
Base granular e=0,20	12
Luminarias	6
Aseo general	3
<b>TOTAL</b>	<b>117</b>

Las actividades que presentaron atrasos y a las cuales se les realizó seguimiento con respecto a la ruta crítica generada fueron:

Tabla 3. Actividades con atrasos

ACTIVIDAD	DURACION PROYECTADA	DURACION EJECUTADA	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRAFICO
Excavación de material común	12	24	El retraso presentado se debió a las arduas condiciones que se tenían en el terreno con respecto a las aguas presentes en este, ya que esto dificultaba el rendimiento de la maquinaria y el acceso de esta, con el fin de no generar atrasos en el desarrollo general del proyecto el atraso de esta actividad se compenso con el desarrollo de la demolición de pisos y escaleras.	
Retiro manual de material	9	15	Para el retiro de material se obtuvo un atraso de 6 días de más con respecto a los programadas, ya que para el retiro de los materiales se localizaron puntos de acopio debido al difícil acceso de las volquetas al terreno.	
Sub-base granular canto rodado e=0,40	12	18	El atraso presentado en la actividad se dio debido a el distanciamiento que existía entre la obra y la cantera, ya que esto generaba que solo se pudiesen transportar dos viajes en el día por cada volqueta, el tiempo de retraso de estas se	

			compenso en la compactación de este.	
Base granular e=0,20	12	18	El atraso presentado en la actividad se dio debido a el distanciamiento que existía entre la obra y la cantera, ya que esto generaba que solo se pudiesen transportar dos viajes en el día por cada volqueta, el tiempo de retraso de estas se compenso en la compactación de este.	
Acero de refuerzo de pedestales	8	12	Se presento atraso en esta actividad debido a que como el acero se pidió figurado y al momento de realizar el proceso de figurado de estas, las medidas se figuraron a una medida mayor de la que se tenía, se compenso aumentando los frentes de trabajo en las demás actividades de aceros.	

**NOTA:** el análisis que se realizó con respecto a los atrasos de las actividades se ejecutó teniendo en cuenta las actividades que tenían un porcentaje de ejecución del 100%.

## 4.2 PRESUPUESTO PROYECTADO VS EJECUTADO

El proyecto contaba con un presupuesto inicial, pero debido al acta de mayores y menores cantidades e ítems nuevos expuesto por la Universidad de Pamplona se generó un

acta modificatoria, modificando las cantidades iniciales de cada actividad; por ende, se realizó la modificatoria del presupuesto inicial.

Se determino el balance de flujo que tenía el proyecto sin las modificaciones de los ítems obteniendo el valor presupuestal de cada uno de los parámetros que se modificaron.

*Tabla 4. Flujo de caja*

<b>Balance de flujo</b>	
Valor Total	\$ 868.586.214
Mayores Cantidades	\$ 75.406.119,47
Menores Cantidades	\$ 136.228.783,64
Ítems Nuevos	\$ 185.973.264,20
Valor Adicionar	\$ 149.234.829,11

A continuación, se muestra las respectivas modificatorias que se realizaron en el presupuesto:

Ítems a disminuir:

Tabla 5. listado de ítems a disminuir

ITEM	DESCRIPCION	UND	CONDICIONES CONTRACTUALES			CANTIDADES		CANTIDAD ACTUALIZADA	VALOR ACTUALIZADO
			CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	-	+		
2,1	Demolicion piso	M2	1250	15.120,00	18.900.000,00	60		1190	17.992.800,00
2,2	Demolicion de escaleras	M2	75	32.963,00	2.472.225,00	45		30	988.890,00
2,7	Nivelacion a del suelo	M2	1250	7.535,00	9.418.750,00	60		1190	8.966.650,00
3,1	Concreto de saneamiento e=0.05	M2	80	33.554,00	2.684.320,00	28		52	1.744.808,00
3,3	Acero de refuerzo zapatas	KG	1250	7.759,00	9.698.750,00	981		269	2.087.171,00
3,6	Cimiento en ciclopeo-con formaleta	M3	28	494.903,00	13.857.284,00	20		8	3.959.224,00
3,9	Placa en concreto de 3000 psi e=0,12 m : incluye malla electrosoldada	M2	895	85.492,00	76.515.340,00	315		580	49.585.360,00
6,4	Canal Raingo PVC Aguas Iluvias	ML	178	33.839,00	6.023.342,00	102		76	2.571.764,00
7,2	Cercha CM-1	ML	272	357.135,28	97.140.795,41	42		230	82.141.113,77
7,3	Viga Metalica	ML	140	215.094,00	30.113.160,00	77		63	13.550.922,00
7,4	Columna Metalica T1	ML	192	422.075,00	81.038.400,00	96		96	40.519.200,00
7,7	Lamina	M2	1.250	59.120,00	73.900.000,00	211		1039	61.425.680,00

Fuente: Universidad de Pamplona

Ítems a eliminar:

Tabla 6. listado de ítems a eliminar

ITEM	DESCRIPCION	UND	CONDICIONES CONTRACTUALES			CANTIDADES		CANTIDAD ACTUALIZADA	VALOR ACTUALIZADO
			CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	-	+		
2,5	Relleno con material de excavacion	M3	10	28.701,00	287.010,00	10		0	-
2,8	Sub-base granular e=0.20	M2	878	9.469,00	8.311.888,20	877,8		0	-
6,2	Tuberia aguas lluvias D=3"	ML	109	25.197,00	2.746.473,00	109		0	-

Fuente: Universidad de Pamplona

Ítems nuevos:

Tabla 7. listado de ítems a eliminar

ITEM	DESCRIPCION	UND	CONDICIONES CONTRACTUALES			CANTIDADES		CANTIDAD ACTUALIZADA	VALOR ACTUALIZADO
			CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	-	+		
9,1	Sub-Base Granular canto roda	m3	523,6	46902	24557887,2			523,6	24.557.887,20
9,2	Base Granular e 0,20m	m3	309,4	47345	14648543			309,4	14.648.543,00
9,2	Transporte Base y sub base	m3	833,6	39.600,00	33010560			833,6	33.010.560,00
9,3	Placa de concreto de 3000 psi incluye canastilla en acero	m2	608	138.000,00	83904000			608	83.904.000,00
9,4	Tuberia aguas lluvias D=4"	ML	119	38.500,00	4581500			119	4.581.500,00
9,5	Relleno con material de prest	m3	10	68.900,00	689000			10	689.000,00
9,6	Muro en Ladrillo incluye Pañe	m2	102,5	78.000,00	7995000			102,5	7.995.000,00
9,7	placa en concreto para escale	m2	59,5	85.492,00	5086774			59,5	5.086.774,00
9,8	implementacion PAPSO	GLB	1	11.500.000,00	11.500.000,00			1	11.500.000,00

Fuente: Universidad de Pamplona

Una vez se obtuvieron las cantidades actualizadas e ítems nuevos, se consolido toda la información de cada ítem con el objetivo de obtener el presupuesto final del proyecto actualizado con respecto a las nuevas cantidades y actividades nuevas.

Tabla 8. Cantidades actualizadas y presupuesto general

			CONDICIONES CONTRACTUALES			CANTIDADES		CANTIDAD ACTUALIZADA	VALOR ACTUALIZADO
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	-	+		
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
1,1	Localización y replanteo	M2	890	2.797,00	2.489.330,00		300	1190	3.328.430,00
				<b>Subtotal</b>	<b>2.489.330,00</b>				
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>								
2,1	Demolicion piso	M2	1250	15.120,00	18.900.000,00	60		1190	17.992.800,00
2,2	Demolicion de escaleras	M2	75	32.963,00	2.472.225,00	45		30	988.890,00
2,3	Excavación material común	M3	18,90	28.600,00	540.540,00		504,7	523,6	14.974.960,00
2,4	Desmonte manual	M2	12	6.887,00	82.644,00			12	82.644,00
2,5	Relleno con material de excavacion	M3	10	28.701,00	287.010,00	10		0	-
2,6	Retiro manual de material	M3	300	15.222,00	4.566.600,00		850	1150	17.505.300,00
2,7	Nivelacion a del suelo	M2	1250	7.535,00	9.418.750,00	60		1190	8.966.650,00
2,8	Sub-base granular e=0.20	M2	878	9.469,00	8.311.888,20	877,8		0	-
2,9	Compactacion de relleno con cilindro	M3	84	15.455,00	1.298.220,00		749,6	833,6	12.883.288,00
				<b>Subtotal</b>	<b>45.877.877,20</b>				
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
3,1	Concreto de saneamiento e=0.05	M2	80	33.554,00	2.684.320,00	28		52	1.744.808,00
3,2	Concreto zapatas 21Mpa	M3	8,8	442.824,00	3.896.851,20			8,8	3.896.851,20
3,3	Acero de refuerzo zapatas	KG	1250	7.759,00	9.698.750,00	981		269	2.087.171,00
3,4	Concretos pedestal 21 Mpa	M3	13,9	442.824,00	6.155.253,60			13,9	6.155.253,60
3,5	Acero de refuerzo pedestales	KG	1845	7.759,00	14.315.355,00		255	2100	16.293.900,00
3,6	Cimiento en ciclopeo-con formaleta	M3	28	494.903,00	13.857.284,00	20		8	3.959.224,00
3,7	Concreto viga 21 Mpa	M3	11	442.824,00	4.871.064,00		1	12	5.313.888,00
3,8	Acero de refuerzo vigas	KG	1021	7.759,00	7.921.939,00		964,33	1985,33	15.404.175,47
3,9	Placa en concreto de 3000 psi e=0,12 m : incluye malla electrosoldada	M2	895	85.492,00	76.515.340,00	315		580	49.585.360,00
				<b>Subtotal</b>	<b>139.916.156,80</b>				

Nota: continuación de las cantidades actualizadas y presupuesto general en la siguiente página.

<b>4</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>								
4,1	Gabinete electrico de barraje trifasica, para 5 totalizadores	und	1	4.940.460,00	4.940.460,00			1	4.940.460,00
4,2	sistema puesta a tierra tableros	und	1	1.131.128,00	1.131.128,00			1	1.131.128,00
4,3	Totalizador principal	und	1	242.910,00	242.910,00			1	242.910,00
4,4	luminarias	und	10	380.429,00	3.804.290,00			10	3.804.290,00
4,5	Salida de iluminacion	und	10	195.238,00	1.952.380,00			10	1.952.380,00
4,6	Caja de inspeccion 70x70x70	und	2	412.572,00	825.144,00			2	825.144,00
4,7	Salida tomacorriente 220v	und	4	143.666,00	574.664,00			4	574.664,00
4,8	Salida tomacorriente polo a tierra	und	4	160.767,00	643.068,00			4	643.068,00
4,9	Tomacorriente doble 110V red regulada	und	4	135.437,00	541.748,00			4	541.748,00
4,10	Tablero trifasico de 30 Circuitos	und	1	2.348.915,00	2.348.915,00			1	2.348.915,00
4,11	Ducto electrico 3" incluye excavacion	ML	34	20.386,00	693.124,00			34	693.124,00
4,12	Cable acometida 2.0	ML	68	35.353,00	2.404.004,00			68	2.404.004,00
4,13	Salida para interruptor	und	2	103.176,00	206.352,00			2	206.352,00
				<b>Subtotal</b>	<b>20.308.187,00</b>				
<b>5</b>	<b>ARCOS Y DEMARCAACION</b>								
5,1	Pintura Aceite 2 manos a placa en concreto	ML	806	8.451,00	6.811.506,00			806	6.811.506,00
				<b>Subtotal</b>	<b>6.811.506,00</b>				
<b>6</b>	<b>DESAGUE</b>								
6,1	Caja de inspección 60x60x60	UND	5	323.579,00	1.617.895,00		1	7	2.265.053,00
6,2	Tuberia aguas lluvias D=3"	ML	109	25.197,00	2.746.473,00	109		0	-
6,3	Bajane aguas lluvias D=3"	ML	66	32.406,00	2.138.796,00		30	96	3.110.976,00
6,4	Canal Raingo PVC Aguas lluvias	ML	178	33.839,00	6.023.342,00	102		76	2.571.764,00
				<b>Subtotal</b>	<b>12.526.506,00</b>				

*Nota: continuación de las cantidades actualizadas y presupuesto general en la siguiente página.*

<b>7</b>	<b>CUBIERTA</b>								
7,1	Correa metálica perfil en C de 120mm x 60mm x 1,5mm para cubierta	ML	740	37.553,00	27.789.220,00		639	1379	51.785.587,00
7,2	Cercha CM-1	ML	272	357.135,28	97.140.795,41	42		230	82.141.113,77
7,3	Viga Metalica	ML	140	215.094,00	30.113.160,00	77		63	13.550.922,00
7,4	Columna Metalica T1	ML	192	422.075,00	81.038.400,00	96		96	40.519.200,00
7,5	Anclaje Columna	Und	16	331.075,00	5.297.200,00			16	5.297.200,00
7,6	Anclaje Viga Cercha	Und	16	356.075,00	5.697.200,00			16	5.697.200,00
7,7	Lamina	M2	1.250	59.120,00	73.900.000,00	211		1039	61.425.680,00
				<b>Subtotal</b>	<b>320.975.975,41</b>				
<b>8</b>	<b>ASEO GENERAL Y OTROS</b>								
8,1	Aseo general	M2	890	1.377,00	1.225.530,00		300	1190	1.638.630,00
				<b>Subtotal</b>	<b>1.225.530,00</b>				
<b>ITEMS NUEVOS</b>									
9,1	Sub-Base Granular canto rodado	m3	523,6	46902	24557887,2			523,6	24.557.887,20
9,2	Base Granular e 0,20m	m3	309,4	47345	14648543			309,4	14.648.543,00
9,2	Transporte Base y sub base	m3	833,6	39.600,00	33010560			833,6	33.010.560,00
9,3	Placa de concreto de 3000 psi incluye canastilla en acero	m2	608	138.000,00	83904000			608	83.904.000,00
9,4	Tuberia aguas lluvias D=4"	ML	119	38.500,00	4581500			119	4.581.500,00
9,5	Relleno con material de prestam	m3	10	68.900,00	689000			10	689.000,00
9,6	Muro en Ladrillo incluye Pañete	m2	102,5	78.000,00	7995000			102,5	7.995.000,00
9,7	placa en concreto para escalera	m2	59,5	85.492,00	5086774			59,5	5.086.774,00
9,8	implementacion PAPSO	GLB	1	11.500.000,00	11.500.000,00			1	11.500.000,00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>550.131.068,41</b>					<b>664.259.876,24</b>
ADMINISTRACION 24%					132.031.456,42				159.422.370,30
IMPREVISTOS 2%					11.002.621,37				13.285.197,52
UTILIDAD 4%					22.005.242,74				26.570.395,05
IVA SOBRE UTILIDAD					4.180.996,12				5.048.375,06
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>169.220.316,64</b>				<b>204.326.337,93</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>719.351.385,05</b>					<b>868.586.214,17</b>

Fuente: Universidad de Pamplona

Con el nuevo presupuesto establecido con la actualización de mayores y menores cantidades e ítems nuevos, se establecieron los porcentajes de avances de cada actividad verificando una vez con estos la cantidad real que se ha ejecutado en cada actividad y la cantidad restante de estas, ya que dependiendo del porcentaje de avance de la actividad varía el valor ejecutado; determinando de manera global que cantidad de presupuesto se ha ejecutado a la fecha, por lo cual se obtuvieron los siguientes valores ejecutados:

Tabla 9. Costo ejecutado vs restante

<i>Nombre de tarea</i>	<i>% completado</i>	<i>Costo total</i>	<i>Variación</i>	<i>Real</i>	<i>Restante</i>
<i>CONSTRUCCION COLISEO VIRGEN DEL ROSARIO</i>	<b>56%</b>	<b>658.340.500,24</b>	<b>\$ 658.340.500,24</b>	<b>331.021.196,03</b>	<b>\$ 327.319.304,21</b>
<i>PRELIMINARES</i>	<b>100%</b>	<b>\$ 3.328.430,00</b>	<b>\$ 3.328.430,00</b>	<b>\$ 3.328.430,00</b>	<b>\$ 0,00</b>
<i>Localización y replanteo</i>	100%	\$ 3.328.430,00	\$ 3.328.430,00	\$ 3.328.430,00	\$ 0,00
<i>MOVIMIENTO DE TIERRA</i>	<b>100%</b>	<b>\$ 68.706.156,00</b>	<b>\$ 68.706.156,00</b>	<b>\$ 68.706.156,00</b>	<b>\$ 0,00</b>
<i>Demolición piso</i>	100%	\$ 17.992.800,00	\$ 17.992.800,00	\$ 17.992.800,00	\$ 0,00
<i>Demolición de escaleras</i>	100%	\$ 988.890,00	\$ 988.890,00	\$ 988.890,00	\$ 0,00
<i>Excavación material común</i>	100%	\$ 14.974.960,00	\$ 14.974.960,00	\$ 14.974.960,00	\$ 0,00
<i>Desmante manual</i>	100%	\$ 82.644,00	\$ 82.644,00	\$ 82.644,00	\$ 0,00
<i>Retiro manual de material</i>	100%	\$ 12.816.924,00	\$ 12.816.924,00	\$ 12.816.924,00	\$ 0,00
<i>Nivelación del suelo</i>	100%	\$ 8.966.650,00	\$ 8.966.650,00	\$ 8.966.650,00	\$ 0,00
<i>Compactación de relleno con cilindro</i>	100%	\$ 12.883.288,00	\$ 12.883.288,00	\$ 12.883.288,00	\$ 0,00
<i>ESTRUCTURA EN CONCRETO</i>	<b>64%</b>	<b>\$ 104.440.631,27</b>	<b>\$ 104.440.631,27</b>	<b>\$ 57.351.705,83</b>	<b>\$ 47.088.925,44</b>
<i>Concreto de saneamiento e=0.05</i>	100%	\$ 1.744.808,00	\$ 1.744.808,00	\$ 1.744.808,00	\$ 0,00
<i>Concreto zapatas 21Mpa</i>	100%	\$ 3.896.851,20	\$ 3.896.851,20	\$ 3.896.851,20	\$ 0,00
<i>Acero de refuerzo zapatas</i>	100%	\$ 2.087.171,00	\$ 2.087.171,00	\$ 2.087.171,00	\$ 0,00

**Nota: continuación tabla costo ejecutado vs. proyectado**

<i>Concretos pedestales 21 Mpa</i>	60%	\$ 6.155.253,60	\$ 6.155.253,60	\$ 3.693.152,16	\$ 2.462.101,44
<i>Acero de refuerzo pedestales</i>	100%	\$ 16.293.900,00	\$ 16.293.900,00	\$ 16.293.900,00	\$ 0,00
<i>Cimiento en ciclópeo-con formaleta</i>	100%	\$ 3.959.224,00	\$ 3.959.224,00	\$ 3.959.224,00	\$ 0,00
<i>Concreto viga 21 Mpa</i>	100%	\$ 5.313.888,00	\$ 5.313.888,00	\$ 5.313.888,00	\$ 0,00
<i>Acero de refuerzo vigas</i>	100%	\$ 15.404.175,47	\$ 15.404.175,47	\$ 15.404.175,47	\$ 0,00
<i>Placa en concreto de 3000 psi e=0,12 m: incluye malla electrosoldada</i>	10%	\$ 49.585.360,00	\$ 49.585.360,00	\$ 4.958.536,00	\$ 44.626.824,00
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>0%</b>	<b>\$ 19.858.187,00</b>	<b>\$ 19.858.187,00</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 19.858.187,00</b>
<b>ARCOS Y DEMARCACION</b>	<b>0%</b>	<b>\$ 6.811.506,00</b>	<b>\$ 6.811.506,00</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 6.811.506,00</b>
<b>DESAGUE</b>	<b>21%</b>	<b>\$ 7.947.793,00</b>	<b>\$ 7.947.793,00</b>	<b>\$ 2.265.053,00</b>	<b>\$ 5.682.740,00</b>
<i>Caja de inspección 60x60x60</i>	100%	\$ 2.265.053,00	\$ 2.265.053,00	\$ 2.265.053,00	\$ 0,00
<i>Bajane aguas lluvias D=3"</i>	0%	\$ 3.110.976,00	\$ 3.110.976,00	\$ 0,00	\$ 3.110.976,00
<i>Canal Raingo PVC Aguas lluvias</i>	0%	\$ 2.571.764,00	\$ 2.571.764,00	\$ 0,00	\$ 2.571.764,00
<b>CUBIERTA</b>	<b>38%</b>	<b>\$ 260.415.902,77</b>	<b>\$ 260.415.902,77</b>	<b>\$ 58.288.061,00</b>	<b>\$ 202.127.841,77</b>
<i>Correa metálica perfil en C de 120mm x 60mm x 1,5mm para cubierta</i>	0%	\$ 51.785.587,00	\$ 51.785.587,00	\$ 0,00	\$ 51.785.587,00
<i>Cercha CM-1</i>	0%	\$ 82.141.113,77	\$ 82.141.113,77	\$ 0,00	\$ 82.141.113,77
<i>Viga Metalica</i>	50%	\$ 13.550.922,00	\$ 13.550.922,00	\$ 6.775.461,00	\$ 6.775.461,00
<i>Columna Metalica T1</i>	100%	\$ 40.518.200,00	\$ 40.518.200,00	\$ 40.518.200,00	\$ 0,00
<i>Anclaje Columna</i>	100%	\$ 5.297.200,00	\$ 5.297.200,00	\$ 5.297.200,00	\$ 0,00
<i>Anclaje Viga</i>	100%	\$ 5.697.200,00	\$ 5.697.200,00	\$ 5.697.200,00	\$ 0,00
<i>Cercha</i>	0%	\$ 61.425.680,00	\$ 61.425.680,00	\$ 0,00	\$ 61.425.680,00
<b>ASEO GENERAL Y OTROS</b>	<b>0%</b>	<b>\$ 1.638.630,00</b>	<b>\$ 1.638.630,00</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 1.638.630,00</b>
<i>Aseo general</i>	0%	\$ 1.638.630,00	\$ 1.638.630,00	\$ 0,00	\$ 1.638.630,00
<b>IMTENS NUEVOS</b>	<b>48%</b>	<b>\$ 185.193.264,20</b>	<b>\$ 185.193.264,20</b>	<b>\$</b>	<b>\$ 44.111.474,00</b>
				<b>141.081.790,20</b>	

<b>Nota: continuación tabla costo ejecutado vs. proyectado</b>					
<i>Sub-Base Granular canto rodado e 0,40m</i>	100%	\$ 24.557.887,20	\$ 24.557.887,20	\$ 24.557.887,20	\$ 0,00
<i>Base Granular e 0,20m</i>	100%	\$ 14.648.543,00	\$ 14.648.543,00	\$ 14.648.543,00	\$ 0,00
<i>Transporte Base y sub base</i>	100%	\$ 33.010.560,00	\$ 33.010.560,00	\$ 33.010.560,00	\$ 0,00
<i>Placa de concreto de 3000 psi incluye canastilla en acero</i>	70%	\$ 83.904.000,00	\$ 83.904.000,00	\$ 58.732.800,00	\$ 25.171.200,00
<i>Tubería aguas lluvias D=4"</i>	100%	\$ 4.581.500,00	\$ 4.581.500,00	\$ 4.581.500,00	\$ 0,00
<i>Relleno con material de préstamo</i>	100%	\$ 689.000,00	\$ 689.000,00	\$ 689.000,00	\$ 0,00
<i>Muro en Ladrillo incluye Pañete y estuco y cara</i>	10%	\$ 7.215.000,00	\$ 7.215.000,00	\$ 721.500,00	\$ 6.493.500,00
<i>placa en concreto para escaleras</i>	0%	\$ 5.086.774,00	\$ 5.086.774,00	\$ 0,00	\$ 5.086.774,00
<i>implementación PAPSO</i>	36%	\$ 11.500.000,00	\$ 11.500.000,00	\$ 4.140.000,00	\$ 7.360.000,00

### 4.3 CONTROL DE MATERIALES

Como el proyecto contaba con una lista de actividades de análisis de precios unitarios (A.P.U'S), se tomó como referencia este listado para llevar el control de la cantidad de materiales y especificaciones técnicas que ingresaban a la obra, junto con la conformación del siguiente formato para tener un mejor control de estos:

Tabla 10. formato control de materiales

		<b>FORMATO DE CONTROL DE MATERIALES</b>			
<b>PROYECTO: CONSTRUCCION DE LA PRIMERA FASE DEL COLISEO CUBIERTO, UBICADO EN LA SEDE VIRGEN DEL ROSARIO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b>					
TIPO DE MATERIAL	ESPECIFICACION TECNICA SEGÚN PLANO	FECHA DE INGRESO	CANTIDAD INGRESADA	OBSERVACION	

El formato cuenta con cinco casillas de las cuales la primera casilla hace referencia al tipo de material que se está ingresando a la obra, seguidamente se encuentra la especificación técnica de dicho material que se ha ingresado teniendo en cuenta que este debe cumplir con lo estipulado en los planos de lo contrario no se permite el ingreso del material, junto con la fecha de ingreso y la cantidad de material que se ha ingresado; y al final se tiene las observaciones que hace referencia a las condiciones con las que llega el material.

En el apéndice A se encuentra el formato debidamente diligenciado con cada uno de los aspectos mencionados anterior y en el apéndice F se encuentran los reportes de los ensayos que se le realizaron a los materiales utilizados.

#### 4.3.1 DESPERDICIO DE MATERIALES

Para optimizar el desperdicio de materiales se tomó el pedido de la cantidad de los materiales acorde a las necesidades que se requirieron en el desarrollo de las actividades, ya que se calcularon las cantidades in-situ necesarias a utilizar en el desarrollo de cada actividad y así evitar el desperdicio de material, la pérdida de este, evitar daños por no contar con un almacenamiento adecuado o por factores climáticos y evitar atrasos por no contar con el material necesario.

Los materiales utilizados en las actividades de acero de refuerzo de zapatas, acero de refuerzo de pedestales, acero de refuerzo de vigas, malla electro soldada, Correa metálica perfil en C de 120mm x 60mm x 1,5mm, Cercha CM-1, Viga metálica, Columna metálica T1, pasadores de transferencia con canastilla para placa, fueron cuantificados con el propósito de realizar la adquisición de los materiales figurados acorde a los planos

estructurales, generando un mayor rendimiento en el armado de las estructuras y evitando el desperdicio de estos.

En el apéndice B cartilla de aceros se encuentran las especificaciones de estos aceros, la cual fue realizada por el pasante; con la que se realizó el respectivo pedido de los materiales, la cual hace referencia a que tipo de estructura hace parte, diámetros, figura, longitud y la cantidad de cada uno.

*Ilustración 19. recibido de material*



Para el manejo de los concretos se optó por adquirir todos estos premezclados con el fin de evitar desperdicios en el manejo de los materiales que lo componen. Estos concretos debido a la presencia de corrientes de agua sub superficiales se ordenaron impermeabilizados con el fin de ofrecer mejores características y que no pierdan sus propiedades debido a la presencia de agua.

*Ilustración 20. aplicación mezcla cimentación*



#### **4.4 SUPERVISIÓN DE OBRA**

Se realizaron recorridos diarios durante la jornada laboral, verificando que se estuviera llevando el proceso constructivo acorde a los establecidos en los planos, y a su vez verificando que se cumplieran con las especificaciones y normas establecidas.

Se llevo registro fotográfico de cada una de las actividades desarrolladas durante cada jornada, desde el inicio del proyecto, con el fin de llevar el seguimiento del avance en la obra.

##### **4.4.1 Demolición de piso**

Esta actividad se desarrolló haciendo uso de la maquinaria mini cargador (BobCat) para la demolición de un área total de 1250 m<sup>2</sup>, se verificaron los rendimientos de la maquinaria y el área que se tenía a intervenir.

*Ilustración 21. demolición de piso*



#### 4.4.2 Demolición de escaleras:

La demolición de escaleras consistió en la reducción de masas de material a dimensiones susceptibles las cuales puedan ser retiradas del área del proyecto, en medios de transporte de uso corriente, en los sitios cuyos límites y dimensiones estén señaladas en los planos. Esta actividad se llevó a cabo según lo indicado en los planos y las cantidades de obras calculadas, dentro de las cuales se contaba con un área total de 30 m<sup>2</sup> de escaleras a demoler y se verificó que los escombros obtenidos de la demolición se limitaran a las dimensiones mínimas necesarias para el lograr un rendimiento óptimo al momento de transportar estos, se utilizó el equipo martillo percutor para la ejecución de la actividad el cual aumento el rendimiento considerablemente.

*Ilustración 22. demolición de escaleras.*



#### 4.4.3 Retiro manual de material:

En el desarrollo de la actividad del retiro del material sobrante de las actividades demolición de piso y demolición de escaleras, estos materiales no se extrajeron de manera manual porque el realizarlo de esta manera requeriría de mayor personal para el retiro y por condiciones de bioseguridad no era aconsejable, por ende, se realizó el retiro con maquinaria retroexcavadora. La medida utilizada para el proceso de cargue, transporte y descargue de los materiales sobrantes fue de m<sup>3</sup>.

*Ilustración 23. retiro de material*



#### 4.4.4 Localización y replanteo

La localización y replanteo consistió en un conjunto de actividades desarrolladas para trasladar las medidas que se tenían en los planos al terreno en tamaño real, junto con la localización y demarcación de los ejes. En esta actividad se verificaron la localización de los puntos, toma de niveles del terreno los cuales fueron realizados por el personal de topografía, Esta actividad se realizó una vez terminada la demolición del piso existente, ya que debido a las precarias condiciones que presenta el terreno se toma la determinación de realizar un mejoramiento del suelo para lograr estabilizar y mejor las características del suelo.

*Ilustración 24. localización y replanteo*



#### 4.4.5 Excavación de material común

##### 4.4.5.1 Excavación de material existente

Se realizó el movimiento de tierra mediante en el proceso de excavación de volúmenes de tierra u otros materiales para la adecuación del terreno, en los cuales se verificó el volumen a excavar teniendo en cuenta la profundidad que se tenía que llevar de acuerdo a los niveles tomados por los topógrafos, evitando la sobre excavación del terreno.

*Ilustración 25. excavación material*



#### 4.4.5.2 Excavación cimentación

En la excavación de las vigas de cimentación y excavación de zapatas se verifico que estas cumplieran con el ancho y alto establecido en los planos estructurales.

*Ilustración 26. excavaciones cimentación*



#### 4.4.6 Nivelación del suelo

Consiste en el proceso de realizar la nivelación o explanación de un terreno cuando sea necesario adecuar un área para realizar algún tipo de obra o construcción en este. Una vez realizada la compactación de la base en su última capa de compactación se realizó la nivelación del terreno, verificando que el bombeo de esta constara de dos partes de las cuales cada una tendría una pendiente del 5% con el fin de dirigir esta pendiente hacia las rejillas de aguas lluvias, para lograr una rápida evacuación de las aguas.

*Ilustración 27. nivelación terreno*



#### 4.4.7 Compactación de relleno con cilindro

Se puede explicar de manera general que la compactación es el proceso con el que se busca reducir el índice de poros en un suelo, que ha sido destinado a una obra en específico y debe cumplir con buenas características para lograr un buen desempeño de la obra. Los rellenos que se utilizan para realizar la compactación se utilizan por lo general para realizar mejoramientos de estos suelos, en este caso como se contaba con un suelo de malas características se utilizaron materiales como lo fueron sub-base granular de canto rodado y base granular para llegar a conseguir las especificaciones que se requerían para lograr un buen desempeño del suelo, se verificó que la compactación se realizara de tal forma que se aplicaran capas con un espesor de 5cm cada capa para lograr una mejor compactación reducir el índice de poros.

*Ilustración 28. compactación terrena*



#### 4.4.8 Concreto de saneamiento e=0,05

Es el proceso en el cual se aplica una pequeña base de cemento con una dosificación indicada con el fin de que al momento de realizar el armado del acero de las cimentaciones estas no tengan contacto con el suelo natural. Se verifico que la dosificación de la mezcla de concreto estuviera acorde a lo indicado en las especificaciones y que el espesor al momento de la aplicación fuera el correcto.

*Ilustración 29. aplicación de solado*



#### 4.4.9 Armado de vigas de cimentación, zapatas y pedestales

Al momento de realizar el armado de los aceros de estas actividades se verifico que este proceso se realizara con el montaje de una estructura la cual aislara el acero del agua mientras se realizaba este proceso, ya que se contaba con presencia de agua en las excavaciones de las cimentaciones debido a las condiciones del terreno y a las precipitaciones que se presentaban constantemente en la zona, de igual manera se verifico que estas constaran con los diámetros indicados según los planos estructurales y que el armado fuera tal cual lo indicado en el plano.

*Ilustración 30. armado de aceros de cimentación*



*Ilustración 31. armado de aceros cimentación*



#### 4.4.10 Cajas de inspección

Estas cámaras son instaladas en los puntos de los bajantes de la cubierta, las cuales tienen como función de recolectar el agua proveniente de las precipitaciones y evacuarlas de las terreno hacia la red de alcantarillado principal, se verifico que las dimensiones de las cajas fueran las indicadas en los planos, de igual forma que la tubería instalada en cada una de ellas contaran con la pendiente adecuada para lograr una evacuación por gravedad de las aguas y se revisaron que los diámetros de las tuberías fueran los indicados.

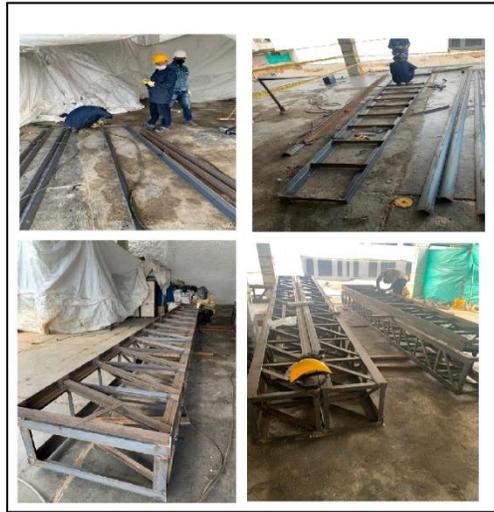
*Ilustración 32. armado de cajas de inspección*



#### 4.4.11 Estructuras metálicas

Las estructuras metálicas son un método de construcción en cual posee una capacidad alta de carga y soporte al esfuerzo tanto de compresión como de flexión, existen dos tipos de aceros los cuales son la liviana y la pesada; para el proyecto se utilizó el acero tipo pesado el cual es un tipo de material que se utiliza al momento de realizar grandes estructuras como lo son edificios, puentes, coliseos etc. Para estas estructuras se verificaron los ensayos y las dimensiones de las estructuras al momento de realizarse el armado de cada una, ya que el proceso de armado de estas fue in-situ.

*Ilustración 33. Armado de aceros de columnas y vigas*



#### 4.4.12 Pasadores de transferencia

Se verifico el armado de las canastillas, la colocación de los pasadores y el armado de estos los cuales debían estar debidamente soldados, ya que al momento que se vaciaba el concreto estos debían estar fijos para que soportaran la fuerza de arrastre que ejerce el concreto sobre ellos.

*Ilustración 34. Armado de pasadores de transferencia*



## 4.5 DISEÑO DE LA MEZCLA

Actualmente, el concreto es el elemento más usado en el ámbito mundial para la construcción, lo que conlleva a la evolución de las exigencias para cada uso del mencionado elemento. La demanda del concreto ha sido la base para la elaboración de los diferentes diseños de mezcla, ya que estos métodos permiten a los usuarios conocer no sólo las dosis precisas de los componentes del concreto, sino también la forma más apropiada para elaborar la mezcla.

Teniendo en cuenta la situación sanitaria en la que se encuentra el país por la pandemia COVID-19 (SARS-CoV-2); no se logró acceder a los equipos, herramientas y materiales requeridos para realizar los ensayos pertinentes utilizados en la verificación del comportamiento de la mezcla, por ende, el pasante de ingeniera optó por la realización del diseño de mezcla utilizada en la obra; lo que se buscó en el diseño de la mezcla por parte del pasante de ingeniería fue comprobar que el concreto utilizado cumpliera con los parámetros establecido en el proyecto, como lo son la resistencia, la calidad y la durabilidad. Teniendo en cuenta que el concreto utilizado fue premezclado se hizo uso de la ficha técnica de los materiales entregada por la empresa CONCRETOS & MORTEROS para comprobar que estos cumplieran con las especificaciones técnicas de los materiales. Ver apéndice C. ficha técnica agregados.

Para la elaboración del diseño de la mezcla, se elaboraron diferentes ensayos de caracterización física de los agregados, dentro de los cuales se encuentran:

- Densidad de agregados finos y gruesos
- Granulometría

- Módulo de finura
- Contenido de humedad de los agregados
- Absorción de los agregados.

Este tipo de ensayos se deben realizar de acuerdo a lo descrito en la Norma Técnica Colombiana – NTC y los instrumentos empleados tienden a variar de acuerdo con lo estipulado en cada ensayo. A continuación, se describe detalladamente el proceso que se utilizó para el diseño de la mezcla:

#### 4.5.1 DATOS INICIALES

*Tabla 11. Datos iniciales*

<b>DATOS INICIALES</b>		
<b>Cemento Portland tipo I</b>		
<b>P CEMENTO</b>	3000	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>
<b>P AGUA</b>	1000	<b>kg/m<sup>3</sup></b>
<b>Resistencia a la compresión del concreto fc'</b>	<b>210</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>

#### 4.5.2 DATOS DE LOS MATERIALES

##### **AGREGADO GRUESO:**

- Granulometría:

*Ilustración 35. granulometría agregado grueso*

<b>GRANULOMETRÍA N° 8 - NORMA NTC 174</b>					
TAMIZ		Retenido (g)	% Pasa Max	% Pasa	% Pasa Min
mm	in				
12,7	1/2"	0	100%	100%	100%
9,52	3/8"	126,2	100%	98%	85%
4,75	N° 4	3949	30%	20%	10%
2,36	N° 8	950	10%	1%	0%
1,18	N°16	41,6	5%	0%	0%
Fondo		7,5			
P. Inicial		5086			
P. Final		5074,3			

- Tamaño máximo (TM): 1"
- Tamaño máximo nominal (TMN): 3/4"
- Densidad seca: 2544 Kg/m<sup>3</sup>
- Masa unitaria suelta (MUS): 1530 Kg/m<sup>3</sup>
- Porcentaje de absorción: 1,50%
- Porcentaje Humedad: 2,9

### AGREGADO FINO:

- Granulometría:

*Ilustración 36. granulometría agregado fino*

GRANULOMETRIA - NORMA NTC 174					
TAMIZ		Retenido (g)	Pasa Max	Pasa	Pasa Min
mm	in				
9,51	3/8"	0	100%	100%	100%
4,76	N° 4	13,5	100%	99%	95%
2,38	N° 8	186	100%	79%	80%
1,19	N° 16	143,5	85%	63%	50%
0,595	N° 30	163	60%	46%	25%
0,297	N° 50	221	30%	22%	10%
0,149	No100	149	10%	6%	2%
Fondo		31,7			
P. Inicial		930,7			
P. Final		907,7			

- Módulo de finura:
- El módulo de finura se obtuvo con los datos de la granulometría

Módulo de finura: 2,9

- Densidad seca: 2742 Kg/m<sup>3</sup>
- Masa unitaria suelta (MUS): 1625 Kg/m<sup>3</sup>

- Porcentaje de absorción: 3,70%
- Porcentaje Humedad: 7,4%

### **CEMENTO:**

Se utilizará Cemento portland tipo 1

Densidad:  $3,01 \text{ kg/dm}^3 = 3010 \text{ Kg/m}^3$

- **Agua:**

Se va a utilizar agua del acueducto cuya densidad es:

Densidad:  $1000 \text{ kg/m}^3$

#### 4.5.3 DOSIFICACION DE LA MEZCLA

- **Elección del asentamiento:**

Como en la obra se bombeará el concreto y se realizará una compactación por vibrado, es necesario contar con una consistencia del concreto para lograr obtener un buen desempeño al momento de realizar el bombeo, se utilizó la siguiente tabla para seleccionar el asentamiento apropiado cumpliendo con la característica del proyecto:

**Asentamiento:**  $(5,0 - 10,0) = 8\text{cm} = 3,15''$

Ilustración 37. asentamientos recomendados

**Tabla 11.1. Valores de asentamiento recomendados para diversas clases de construcción.**

Asentamiento (cm)	Consistencia (Tipo de concreto)	Grado de Trabajabilidad	Tipo de estructura y condiciones de colocación
0 - 2,0	Muy seca	Muy pequeño	Vigas o pilotes de alta resistencia con vibraciones de formaleta
2,0 - 3,5	Seca	Pequeño	Pavimentos vibrados con máquina mecánica
3,5 - 5,0	Semi - seca	Pequeño	Construcciones en masas voluminosas. Losas medianamente reforzadas con vibración Fundaciones en concreto simple Pavimentos con vibradores normales
5,0 - 10,0	Media	Medio	Losas medianamente reforzadas y pavimentos, compactados a mano. Columnas, vigas, fundaciones y muros, con vibración
10,0 - 15,0	Húmeda	Alto	Secciones con mucho refuerzo. Trabajos donde la colocación sea difícil. Revestimiento de túneles. No recomendable para compactarlo con demasiada vibración.

Fuente: tecnología del concreto

- **Determinación del TM-TMN.**

**TM= 1”**

**TMN=3/4”**

Como la empresa productora del concreto premezclado nos proporcionó el TM y el TMN, no se determina, pero, se debe tener en cuenta que el TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniendo presente que ningún caso debe exceder de un quinto la menor dimensión entre los lados de la formaleta, porque de lo contrario podría generar obstrucción y producir segregación en la estructura. Se debe tener en cuenta que si se requiere de un concreto de alta resistencia es necesario reducir el TMN de los agregados, debido a que estos producen mayores resistencias con una determinada relación a/c.

- **Estimación del contenido de aire.**

Para determinar el contenido de aire se utilizó la siguiente tabla:

TMN= 3/4”

**Contenido de aire= 2,0**

*Ilustración 38. porcentaje de aire recomendado*

Agregado Grueso		Porcentaje promedio aproximado de aire atrapado
Pulgadas	mm	
3/8	9,51	3,0
1/2	12,50	2,5
3/4	19,10	2,0
1	25,40	1,5
1 1/2	38,10	1,0
2	50,8	0,5
3	76,1	0,3
6	152,4	0,2

*Fuente: tecnología del concreto*

- **Estimación del contenido de agua de mezclado (a)**

La cantidad de agua por volumen unitario de concreto que se requiere para producir un asentamiento dado depende del TMN del agregado, la forma y textura, así como de la gradación de los agregados, la cantidad de aire y aditivos cuando se utilizan. Como son muchos los factores que se deben tener en cuenta para determinar el contenido de agua en la mezcla, se utiliza la siguiente tabla para hallar dicho valor:

“para el diseño de la mezcla se tomó un concreto sin aire incluido, ya que dentro de los datos generales de la obra no se incluyen”

Asentamiento = 8cm = 3,15”

TMN= 3/4"= 19mm

**Contenido de agua= 202 kg/m<sup>3</sup>**

Ilustración 39. contenido de agua

Condición del contenido de aire	Asentamiento cm	Agua en kg/m <sup>3</sup> de concreto para los TMN del agregado indicados								
		10	12,5	20	25	40	50	70	150	
		--	--	--	--	--	--**	--**	--**	
Concreto sin aire incluido	3 a 5	205	200	185	180	160	155	145	125	
	8 a 10	225	215	200	195	175	170	160	140	
	15 a 18	240	230	210	205	185	180	170	---	
	Cantidad aproximada de aire atrapado en concreto sin aire incluido, por ciento	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,3	0,2	
Concreto con aire incluido	3 a 5	180	175	165	160	145	140	135	120	
	8 a 10	200	190	180	175	160	155	150	135	
	15 a 18	215	205	190	185	170	165	160	---	
	Promedio recomendable de contenido total de aire por ciento	8	7	6	5	4,5	4	3,5	3	

Fuente: tecnología del concreto

NOTA: para obtener el contenido de agua se realizó una interpolación entre el TMN en mm con los datos de la tabla

- **Elección de la relación agua/ cemento (a/c)**

Es uno de los factores más importante en el diseño de la mezcla y se determina básicamente con los requisitos de la resistencia, durabilidad, impermeabilidad y acabado.

Para determinar la relación agua/cemento se puede hacer gráficamente o por tabla, en este caso para este diseño se tomó un concreto sin inductor de aire y se determinó por la siguiente tabla:

Resistencia compresión= 210 Kg/cm<sup>2</sup> =3000 psi

**a/c= 0,58**

Ilustración 40. relación agua cemento

Resistencia a la compresión a los 28 días en kg/cm <sup>2</sup> (psi)	Concreto sin incluir de aire Relación absoluta por peso	Concreto con incluir de aire Relación absoluta por peso
175 ( 2 500)	0,65	0,56
210 (3 000)	0,58	0,50
245 (3 500)	0,52	0,46
280 (4 000)	0,47	0,42
315 (4 500)	0,43	0,38
350 (5 000)	0,40	0,35

Fuente: tecnología del concreto

- **Cálculo de contenido de cemento**

$$C = \frac{a}{a/c}$$

Donde;

a= contenido de agua= 202 kg/m<sup>3</sup>

a/c= relación agua/cemento = 0,58

C=contenido de cemento

$$C = \frac{202 \text{ kg/m}^3}{0,58} = 348,28 \text{ kg/m}^3$$

- **Factor de uso del cemento por m<sup>3</sup>**

$$Fc = \frac{C}{\text{Kg sacco}}$$

Donde;

C= contenido de cemento = 348,28 kg/m<sup>3</sup>

Kg sacco= peso del sacco de cemento = 50 kg

$$C = \frac{348,28 \text{ kg/m}^3}{50 \text{ kg}} = 6,96 \text{ sacos}$$

- **Volumen de los componentes de la pasta de cemento por m<sup>3</sup>**

Agua= 202 kg/m<sup>3</sup>

Cemento=348,28 kg/m<sup>3</sup>

TMN=3/4”

MF= 2,9

- **Factor Agregado grueso= 0,61 m<sup>3</sup>**

Nota: el volumen de agregado grueso se determinó con los TMN y el módulo de finura del agregado e interpolando los valores ya que el módulo de finura no era exacto con los valores de la siguiente tabla

*Ilustración 41. Volumen de agregados grueso*

TABLA 6.3.6 Volumen de agregado grueso por volumen unitario de concreto.				
Tamaño máximo de agregado, mm	Volumen de agregado grueso varillado en seco, por volumen unitario de concreto para distintos módulos de finura de la arena			
	2.40	2.60	2.80	3.00
9.5 (3/8")	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5 (1/2")	0.59	0.57	0.55	0.53
19 (3/4")	0.66	0.64	0.62	0.60
25 (1")	0.71	0.69	0.67	0.65
37.5 (1 1/2")	0.75	0.73	0.71	0.69
50 (2")	0.78	0.76	0.74	0.72
75 (3")	0.82	0.80	0.78	0.76
150 (6")	0.87	0.85	0.83	0.81

*Fuente: tecnología del concreto*

- **Volumen del agregado grueso**

M.U.S. G=1530 Kg

Factor Agregado grueso= 0,61 m<sup>3</sup>

$$V_{\text{agregado grueso}} = \text{factor de agregado grueso} * M. U. S. G$$

$$V_{\text{agregado grueso}} = 0,61 \text{ m}^3 * 1530 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 933,3 \text{ kg}$$

- **Porcentaje de agregado fino**

Teniendo en cuenta que el tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 3/4", que es un agregado triturado y que el módulo de finura es de 2,9 y que el factor de uso del cemento calculado fue de 6,96 sacos/m<sup>3</sup>.

- **Volúmenes de agregados finos y gruesos por m<sup>3</sup>**

$$Agua = \frac{202 \text{ kg/m}^3}{1000 \text{ kg/m}^3} = 0,208 \text{ m}^3$$

$$Cemento = \frac{348,28 \text{ kg/m}^3}{3010 \text{ kg/m}^3} = 0,1157 \text{ m}^3$$

$$Aire = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ m}^3$$

$$Agregado grueso = \frac{933,3 \text{ kg}}{2544 \text{ kg/m}^3} = 0,366 \text{ m}^3$$

$$\sum total = (0,208 + 0,1157 + 0,02 + 0,366) \text{ m}^3 = 0,7097 \text{ m}^3$$

$$Agregado fino = (1 - 0,7097) = 0,2903 \text{ m}^3$$

- **Peso de los agregados**

Densidad agregado grueso=2544 Kg/m<sup>3</sup>

Densidad agregado fino= 1625 Kg/m<sup>3</sup>

$$Peso agregado grueso = 2544 \text{ kg/m}^3 * 0,366 \text{ m}^3 = 796 \text{ Kg}$$

$$Peso agregado fino = \frac{1625 \text{ kg}}{\text{m}^3} * 0,2903 \text{ m}^3 = 931,1 \text{ Kg}$$

- **Diseño del concreto por m<sup>3</sup>**

Cemento = 348,28 kg

Agua= 202 kg  
 Fino = 796 kg  
 Grueso= 931,1 kg

- **Aporte del agua a la mezcla**

Porcentaje de absorción del agre. Grueso= 1,50%  
 Porcentaje de absorción del agre. fino= 3,70%

$$\text{Peso Ag. grueso humedo} = 931,1 \text{ kg} * \left(1 + \frac{1,50}{100}\right) = \mathbf{945,07 \text{ kg}}$$

$$\text{Peso Ag. fino humedo} = 796 \text{ kg} * \left(1 + \frac{3,70}{100}\right) = \mathbf{825,45 \text{ kg}}$$

- **Dosificación de la mezcla**

Cemento= 348,28 kg  
 Agre. Fino= 925,45 kg  
 Agre. Grueso= 945,07 kg

“La proporción que realizo fue para una mezcla de resistencia de 21 Mpa con un TMN de 3/4”

Tabla 12. Dosificación final mezcla

DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA			
CEMENTO (Kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (kg)
348,28	925,45	945,07	202

**DOSIFICACION = 1:2,71: 2,65**

#### **4.6 COMPORTAMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DENTRO DE LA OBRA**

La seguridad y salud en el trabajo, es uno de los sistemas más importantes en el ámbito de las organizaciones, cuyo fin es brindar el bienestar integral de los trabajadores, obteniendo un eficaz y eficiente desarrollo de las actividades que generan un bien o servicio final.

El sector de la construcción es uno de los sectores en los cuales los riesgos laborales y los índices de accidentalidad, son mayores y más frecuentes, catalogándolo dentro de los tipos de riesgos más significativos pues esta actividad está catalogada como riesgo V, donde los colaboradores internos están expuestos a un sinnúmero de factores de riesgos, mediante los cuales la organización está en la obligación de diseñar e implementar el Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo (SG-SST), con el objetivo de identificar peligros, evaluar y valorar los riesgos presente en sus actividades laborales, encaminando acciones y planes de mejora que contribuyan a la mejora continua y el desarrollo de sus tareas en ambientes con condiciones seguras y en espacios seguros, con el objetivo de obtener una mayor productividad y competitividad dentro de la organización en función a la relación, trabajo-hombre.

En el desarrollo del contrato 588 del 2020, con objeto “*Construcción de la primera fase del coliseo cubierto, ubicado en la sede virgen del Rosario de la Universidad de Pamplona*” se realizó una verificación del cumplimiento de las normas de seguridad bajo los estándares mínimos legales vigentes establecidos en la Resolución 0312 del 2019, la cual es de obligatorio cumplimiento para todas las organizaciones, donde describen ciertos requisitos

en función a la salud y seguridad en el trabajo que se deben cumplir dependiendo del número de trabajadores y el nivel de riesgo de la organización.

Los estándares mínimos del SG-SST son un componente del sistema de garantía de calidad del sistema general de riesgos laborales de conformidad con el artículo 2.2.4.7.4 del decreto 1072 del 2015.

A continuación, se relacionan los estándares mínimos de acuerdo a las características de la obra, con su respectiva verificación que se realizó en el desarrollo de la practica:

Característica de la organización:

**Nombre de la organización:** José Alberto Páez Sánchez.

**Contratista:** José Alberto Páez Sánchez.

**Nit:** 1977489-4

**Contrato:** 588 del 2002

**Riesgo de la actividad:** V

**Cantidad de colaboradores internos:** 9

La organización José Alberto Páez Sánchez, para el desarrollo del contrato 588 del 2020 cuenta con nueve colaboradores internos y se encuentra en riesgos V, por la actividad que desarrolla por lo tanto según lo establecido en la normativa legal vigente debe cumplir con los estándares mínimos aplicables a empresas con más de 50 trabajadores, señalados en el capítulo III de la resolución 0312 de 2019.

En la presente tabla se relaciona la respectiva lista verificación de los estándares mínimos legales vigente, en función a el cumplimiento de las normas de seguridad en el desarrollo de la obra.

Tabla 13. verificación de los estándares mínimos legales vigentes en función al SG-SST

Ítem	Normativa	Estándar	Verificación	Observaciones
1	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Asignación de una persona que diseñe el SG-SST.	La obra cuenta con una Coordinadora del Sistema de Salud y Seguridad en el trabajo, con experiencia de 3 años en obra civiles, especialista en seguridad y salud en el trabajo con su respectiva licencia.	La empresa cumple con el presente requisito.
2	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Asignación de recursos para el SG-SST	El contratista catalogado como la alta dirección, dispone de recursos para el desarrollo eficiente y eficaz en función al desarrollo del SG-SST, con el fin de obtener un bienestar integral de los colaboradores internos	La empresa cumple con el presente requisito.
3	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Afiliación al sistema de seguridad social integral	La organización tiene al día el pago de seguridad social integral de todos sus colaboradores y exige a su subcontratista cumplir con el presente requisitos, este se constata mediante la presentación mensual de las planillas de afiliación ante el ente supervisor de la Universidad de Pamplona, la oficina de planeación Física.	La empresa cumple con el presente requisito.  ARL: SURA. EPS: Medimás, Nueva EPS, Avanzar. Caja de compensación familiar: Comfaorienté Pensión: Colpensiones y Porvenir
4	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Conformación y funcionamiento del COPPAST	Por el número de trabajadores que maneja la empresa son muy pocos, se realizó la convocatoria y elección de un vigía de Salud y Seguridad en el trabajo	La empresa cumple con el presente requisito.  Vigía: Eber Madero Acevedo
5	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Conformación y funcionamiento del comité de convivencia laboral	Para el comité de convivencia laboral se realizó la convocatorio y elección de dos miembros de la organización, bajo el acta N°02	La empresa cumple con el presente requisito.  Director: Fernando Contreras Gelves  Subdirector: Kevin Carvajal Flórez
6	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Programa de Capacitación	Diseñado e implementado por la Coordinadora del SG-SST.	Temas a capacitar más relevantes: Política y objetivos en SG-SST Estadísticas, PAPSO, Medidas preventivas, Sobre el COVID-19 Responsabilidades y deberes tanto del empleador como el trabajador  Riesgos laborales: factores de riesgos laborales
7	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Política en seguridad y salud en el trabajo	Política y objetivos basados en la mejora continua, la identificación, evaluación y valoración de riesgos laborales y los objetivos encaminados a	La empresa cumple con el presente requisito

			obtener el bienestar integral de los trabajadores, y condiciones seguras para el desarrollo de las actividades	
8	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Plan anual de trabajo	Diseñado e implementado por la Coordinadora de S-SSST. Diseñado de acuerdo a la identificación, evaluación y valoración de los riesgos laborales (matriz de riesgos) de la organización, donde se plantean estrategias con el fin de definir medidas preventivas y correctivas para mitigar o eliminar los factores o agentes de riesgos que inducen a los incidentes, accidentes y enfermedades laborales dentro de la organización	La empresa cumple con el presente requisito.
9	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Archivo y retención documental del SG-SST	Archivo de documentación en función al personal MEDIACAC o perfiles sociodemográficos, exámenes de ingreso, egreso, investigación de incidentes y accidentes, formatos de inspección, actas etc. Formato sintomatología COVID-19, registro de toma de temperatura, registro de implementación de protocolos de bioseguridad	La empresa cumple con el presente requisito.  La empresa cuenta con un archivo con toda la documentación de los trabajadores y los respectivos formatos diligenciados en obra con objetivo de tener evidencia y llevar soportes de las acciones que se aplican.
10	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Descripción sociodemográfica y diagnóstico de condiciones de salud	Archivo de descripción sociodemográfica de los colaboradores internos  Se relacionan, nombre, edad, género, identificación, reporte de examen de ingreso, con su respectivo plan de mejora y condiciones de salud del trabajador, tipo de sangre, antecedentes médicos, contacto de un familiar en caso de emergencia, entre otros.	La empresa cumple con el presente requisito.
11	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Actividades de medicina de trabajo, promoción y prevención de la salud	Plan de mejora conformado por capacitaciones de hábitos saludables, pausas activas, promoción de actividad física.	La empresa cumple con el presente requisito.
12	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Evaluaciones medicas ocupacionales	Examen de ingreso, egreso de los colaboradores internos	La empresa cumple con el presente requisito.
13	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Restricciones y recomendaciones médicas ocupacionales	Se realiza un plan de acción para los colaboradores internos de acuerdo a las recomendaciones y restricciones emitidas por el médico ocupacional, en su examen de ingreso, con el fin de prevenir y controlar riesgos y enfermedades laborales a futuro.	La empresa cumple con el presente requisito.

14	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Reporte de accidentes y enfermedades laborales	Se tiene un procedimiento de reporte de accidentes y enfermedades laborales, del cual se realiza. El reporte se realiza una vez sucede el accidente a la ARL,	La empresa cumple con el presente requisito.
15	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Investigación de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades cuando sean diagnosticadas como laborales	La investigación se realiza con la coordinadora SG-SST, el vigía, este tiene como fin identificar las causas que llevaron al accidente y bajo esto crear un plan de acción para controlar o eliminar los factores de riesgos que ocasionaron el mismo.	La empresa cumple con el presente requisito. Se verifico el procedimiento, pero no se han presentado accidentes de trabajo
16	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Matriz legal	Matriz de donde se describen todos los requisitos legales en función al SG-STT	Con la pandemia del COVID-19, Se realizó la respectiva actualización, de la matriz legal de acuerdo a los decretos, resoluciones, circulares para mitigar el contagio del COVID-19
17	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Mecanismos de comunicación	En función al COVID-19, Se optó por mecanismos de comunicación encaminados a orientar y capacitar a los trabajadores en función al COVID-19.	La empresa cumple con el presente requisito.
18	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Evaluaciones medicas ocupacionales	Exámenes de ingreso, egreso	La empresa cumple con el presente requisito
19	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Manejo de residuos	Reciclaje de residuos de construcción, reciclaje de basura, recolección y disposición de escombros	La empresa cumple con el presente requisito.
20	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Frecuencia de accidentalidad Severidad de accidentalidad	Indicadores de accidentalidad	La empresa cumple con el presente requisito
21	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Incidencia de la enfermedad laboral	Indicadores de enfermedades laborales	La empresa cumple con el presente requisito
22	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Ausentismo por causa medica	Indicadores de ausentismos Plan de acción para mitigar el impacto	La empresa cumple con el presente requisito
23	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Metodología para identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos	Mediante la metodología GTC45	La empresa cumple con el presente requisito
24	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Inspecciones a instalaciones, maquinarias y equipos	Plan de desinfección de máquinas, herramientas y equipos, ante de operar cualquier de estas se realiza la respectiva inspección. Mantenimiento correctivo y preventivo	La empresa cumple con el presente requisito
25	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Acciones correctivas y preventivas	Plan de acción de en función a las falencias del sistema	La empresa cumple con el presente requisito

26	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Acciones de mejora, conforme a la revisión de la alta dirección	La alta dirección realiza su respectiva auditoría interna, de acuerdo a los hallazgos encontrados, se diseña e implementa el plan de acción	La empresa cumple con el presente requisito
27	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Acciones de mejora conforme a la revisión de la alta dirección	Aun no se han desarrollado, ya que la alta dirección, no ha pasado el informe de la auditoría.	La empresa no cumple
28	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Acciones de mejora, con base a la investigación de accidentes y enfermedades laborales	Plan de acción para eliminar, prevenir o controlar, los factores de y agentes de riesgos presente en cada una de las actividades que se desarrollan al interior de la organización.	La empresa no cumple. no se han presentado accidentes de trabajo, solo tienen diseñado el proceso para investigar, los accidentes de trabajo.
29	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Plan de mejoramiento	Encaminado a la mejora continua de los procesos de la organización, direccionado y diseñado junto con la alta dirección	Se encuentra en diseño.
30	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Suministro de y uso adecuad de EPP	La empresa, suministra a sus trabajadores, los respectivos EPP, y los capacita como se deben usar adecuadamente.  La organización le suministra la respectiva dotación a sus trabajadores de acuerdo a las características de las actividades laborales.	La empresa cumple el presente requisito
31	Resolución 666 del 2020	Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19.	Diseño e implementación del PAPSO, (Plan de aplicación de protocolos sanitarios en obra).	La empresa cumple con el presente requisito.  El PAPSO, se encuentra evaluado y aprobado por el Ministerio de Salud y Protección Social, y Planeación Física de la Universidad de Pamplona (Ente Supervisor del contrato)

#### 4.6.1 DESCRIPCIÓN DEL PAPSO (PLAN DE APLICACIÓN DE PROTOCOLOS SANITARIOS EN OBRA)

**Normativa:** Resolución 666 del 2020, circular 011, 017, 01 del 2020, decreto 1072 del 2015.

**Objeto:** Plan de Protocolos de Bioseguridad, para prevenir el contagio de COVID- 19

**COVID-19:** es una enfermedad respiratoria causada por el virus SARSCOV que se ha propagado desde China hacia un gran número de países alrededor del mundo, generando un impacto en cada uno de ellos a nivel de mortalidad, morbilidad y en la capacidad de respuesta de los servicios de salud, así mismo pueden afectar todos los aspectos de la vida diaria y las actividades económicas y sociales, incluyendo los viajes, el comercio, el turismo, los suministros de alimentos y los mercados financieros entre otros. (SALUD, 2020)

**PAPSO (Plan de Aplicación de Protocolos sanitarios en obra):**

Para el desarrollo del contrato 588 del 2020, se diseñó e implementó los protocolos de bioseguridad de acuerdo a la normativa legal vigente estipulada por el gobierno nacional desde el Ministerio de Trabajo y Salud y Protección Social, ( ver apéndice D), Este se diseñó para una planta de personal de diez personas, conformadas por un residente, un coordinador SG-SST, auxiliar de desinfección , dos oficiales, un maestro y cuatro auxiliares de construcción, los cuales se capacitaron en función a las medidas de prevención contra el COVID-19, y los diversos protocolos de bioseguridad descritos en el PAPSO, teniendo como finalidad mitigar y evitar los contagios dentro de la organización.

Como mecanismos de comunicación se optó por instalar carteles informativos sobre los protocolos de bioseguridad en obra y las medidas de prevención fuera de la misma, así misma capacitación a los trabajadores sobre los diferentes temas respecto a este agente biológico.

En función al SG-SST, la Coordinadora del SG-SST, realizó la respectiva actualización de la matriz de riesgos y la matriz legal de la organización, así mismo en la obra se lleva el respectivo control de diversas variables mediante la aplicación de formatos

de control de sintomatología, tomas de temperatura, registros de desinfección de áreas de trabajo, personal, EPP, maquinas, equipos, vehículos entre otros.

Ilustración 42. Formatos COVID 19

FORMATOS		
CODIGO	DESCRIPCION	RESPONSABLE DILIGENCIAMIENTO
FR-CV-01	Registro buenas condiciones de salud, temperatura, medio de transporte, contactos	SST de campo o residente
FR-CV-02	Registro de desinfección de EPP entrada y salida de jornada	Personal de desinfección
FR-CV-03	Registro de desinfección de herramientas	Personal de desinfección
FR-CV-04	Registro de desinfección de maquinaria y vehiculos	Personal de desinfección
FR-CV-05	Toma diana de temperatura	SST de campo o residente

Fuente: PAPSO, obra coliseo

- Registro fotográfico del cumplimiento de las normas de seguridad

Ilustración 43. registro fotográfico cumplimiento de PAPSO



#### **4.7 PROPUESTA DE ELABORACION DE LOS PLANOS ESTRUCTURALES, HIDRÁULICOS, ISOMÉTRICO E HIDROSANITARIOS DE LOS CAMERINOS.**

Los planos son la representación gráfica de todos los elementos que plantea un proyecto. Estos muestran cotas, dimensiones lineales superficiales y volumétricas de todas las construcciones y acciones que conforman los trabajos desarrollados por el diseñador.

Estos tienen como función, definir, el conjunto de objetos que hacen parte del proyecto, por lo cual deben de ser lo más detallados posible y concisos, es decir que estos incluyan toda la información necesaria para ejecutar la obra de la forma más concreta posible. (CACERES SUAREZ, 2007).

Para la realización de la propuesta de los planos el pasante realizo mediciones in situ del área del terreno, los planos cuentan con dos bloques haciendo referencia al camerino de las mujeres y el camerino de los hombres cada uno con sus respectivos baños y duchas.

##### **4.7.1 Plano estructural**

Los planos estructurales son una representación gráfica de elementos estructurales, que siguen unas ciertas normas para su dibujo y su posterior interpretación. Nos permiten guiarnos en la materialización de cualquier obra, por tal motivo, debe tener el orden secuencial del proceso constructivo, haciendo constar, cada etapa de manera general, mostrando además los detalles de cada elemento estructural que la conforma o que se construyen conjuntamente. (oficial, 2018)

##### **4.7.1.1 Planta de vigas columnas, pedestales y zapatas**

La estructura cuenta con 15 zapatas las cuales tienen dimensiones de 1,20m x 1,20m las cuales se tomaron teniendo en cuentas los estudios de suelos realizados en el terreno, las columnas tienen dimensiones de 0,30m x 0,30m; se realizaron sus respectivos despieces tomando en cuenta la tabla C.3.5.3-2 de dimensiones nominales de la NSR-10 título c que referencia los pesos por metro lineal de los diferentes diámetros de acero.

*Ilustración 44. Dimensiones nominales acero*

Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m
		Diámetro mm	Area mm <sup>2</sup>	Perímetro mm	
No. 2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250
No. 3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560
No. 4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994
No. 5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552
No. 6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235
No. 7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042
No. 8	1"	25.4	510	80.0	3.973
No. 9	1-1/8"	28.7	645	90.0	5.060
No. 10	1-1/4"	32.3	819	101.3	6.404
No. 11	1-3/8"	35.8	1006	112.5	7.907
No. 14	1-3/4"	43.0	1452	135.1	11.380
No. 18	2-1/4"	57.3	2581	180.1	20.240

Nota: El No. de la barra indica el número de octavos de pulgada del diámetro de referencia

*Fuente: NSR-10*

#### 4.7.2 Plano hidráulico

Se cuenta con un plano esquemático el cual muestra la distribución en planta de toda conexión de la red de suministro de agua, la secuencia del flujo de operación y el funcionamiento del circuito, de igual manera se cuenta con los diámetros de las tuberías y los accesorios que lleva la red tanto para la distribución de los camerinos de las mujeres como de los hombres.

#### 4.7.3 Planos hidrosanitarios

El plano hidrosanitario muestra el conjunto de tuberías, conexiones, diámetros, accesorios y materiales que son utilizadas que se logre la distribución de agua que se encuentra dentro de la edificación y se drene el desperdicio de la misma.

## 5 CONCLUSIONES

El desarrollo de la práctica permitió al pasante adquirir gran experiencia laboral las cuales le ayudaron a su formación personal, permitiéndole ser una persona más competente, competitiva, responsable y dedicada.

Se ejercieron labores de supervisión en la obra, para la verificación del cumplimiento de las especificaciones del contrato, vigilando en el sitio de trabajo, sustentando con la elaboración y presentación de informes.

La elaboración del cronograma de actividades permitió organizar de una mejor manera las actividades evitando que estas presentaran atrasos, evitando que se viera afectada el desarrollo de la obra.

Al realizar el cálculo de los rendimientos se evidencio que este depende de muchos factores como lo son la experiencia del personal contratado, los materiales utilizados, las condiciones de las herramientas y maquinarias utilizadas, las condiciones climáticas y de igual forma el ambiente laboral que se maneje entre el personal.

El avance, los recursos, el tiempo de ejecución de la obra se vieron afectados por la pandemia del COVID-19, ya que se restringieron el número de trabajadores para mantener el distanciamiento lo cual genero un bajo rendimiento en el desarrollo de las actividades, se generaron mayor gasto de los recursos al implementarse planes de bioseguridad y demoras en la adquisición de los materiales.

Debido a la complejidad del proyecto no se culminó este en su totalidad, logrando un porcentaje de avance del 56% de la totalidad de este.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

Dimezco, 2. (2010). Manual de diseño de mezclas. Obtenido de Método Walker:

<https://es.scribd.com/document/181327593/Manual-de-Diseno-de-Mezclas-Metodo-de-Walker>

Pérez, R. A. (s.f.). Guía 7: Práctica de diseño de mezcla del concreto en masa.

Bogotá: Universidad Santo Tomás.

Villacorta, J. (03 de octubre de 2013). Diseño de mezclas de concreto. Obtenido de Método

Walker: <https://es.slideshare.net/jaimexxx/diseo-de-por-el-metodo-Walker>

Arquínépolis. (s.f.). Arquínépolis. Obtenido de <https://arquinetpolis.com/funciones-supervisor-residente-obra-000125/>

CACERES SUAREZ, S. P. (2007). UIS. Obtenido de

<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2007/124870.pdf>

Carcaño, R. G. (15 de 08 de 2016). revista ingenieria . Obtenido de

<https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen8/lasupervision.pdf>

Civiles, M. d. (s.f.). inspeccion de obras civiles. Obtenido de

<http://inspecciondeobras.blogspot.com/2008/04/cargo-ingeniero-residente.html>

GUARACHE, I. C. (5 de 05 de 2014). Funciones Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente

de Obra . Obtenido de <https://es.slideshare.net/arq35isabelbarillas/funciones-ingeniero-inspector-e-ingeniero-residente-de-obra>

Hernandez, A. F. (s.f.). Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando>

HERNANDEZ, D. S. (2016). Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3192/1/INFORME%20DE%20PASANT%3%8DA%20EN%20MANEJO%20DE%20OBRA%20PARA%20CONSTRUCCION%20VERTICAL.pdf>

Management, P. (17 de 01 de 2008). OBS BUSINESS SCHOOL . Obtenido de <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/herramientas-esenciales-de-un-project-manager/microsoft-project-todo-lo-que-un-director-de-proyectos-debe-conocer>

manual de obra. (28 de enero de 2016). Obtenido de <https://www.manualdeobra.com/blog/residente-fiscalizador>.

oficial, e. (2018). el oficial informacion que construye . Obtenido de <https://eloficial.ec/interpretacion-y-lectura-de-planos-estructurales-parte-1/>

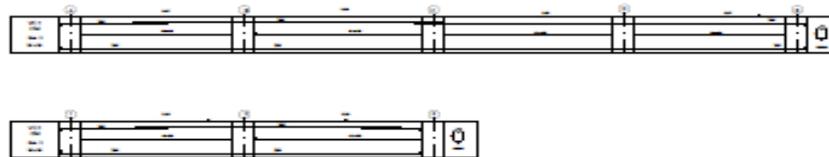
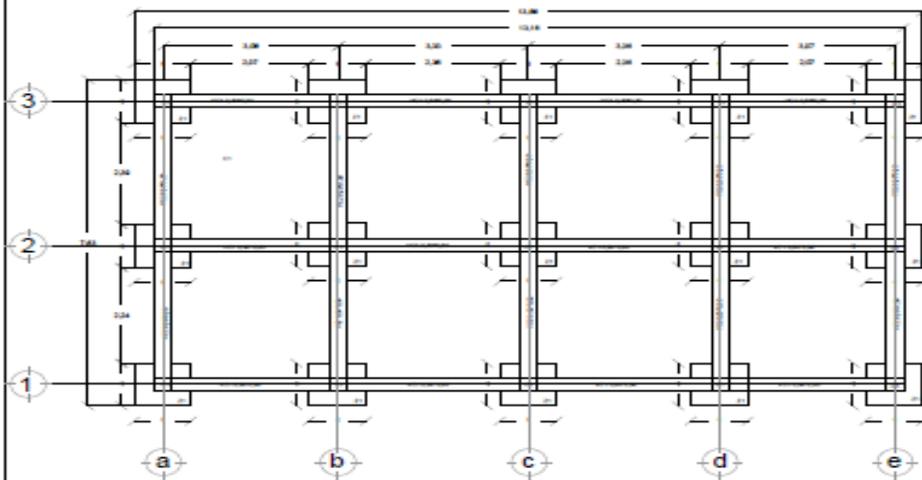
SALUD, M. D. (2020). MINSALUD. Obtenido de [https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Covid-19\\_copia.aspx](https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Covid-19_copia.aspx)

tecnologia, a. d. (s.f.). tecnologia. Obtenido de <https://www.areatecnologia.com/estructuras/estructuras-metalicas.html>

# ANEXOS

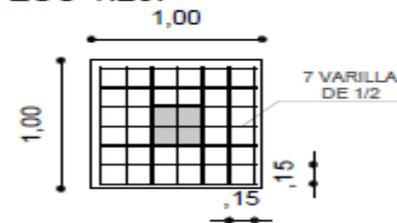
## PLANO ESTRUCTURAL

### PLANTA DE ZAPATAS Y COLUMNAS.

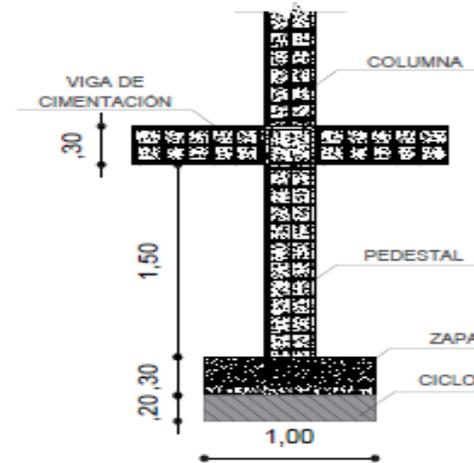


DESPIECE VIGAS

### DETALLE PARILLA ZAPATA "ESC 1.25."

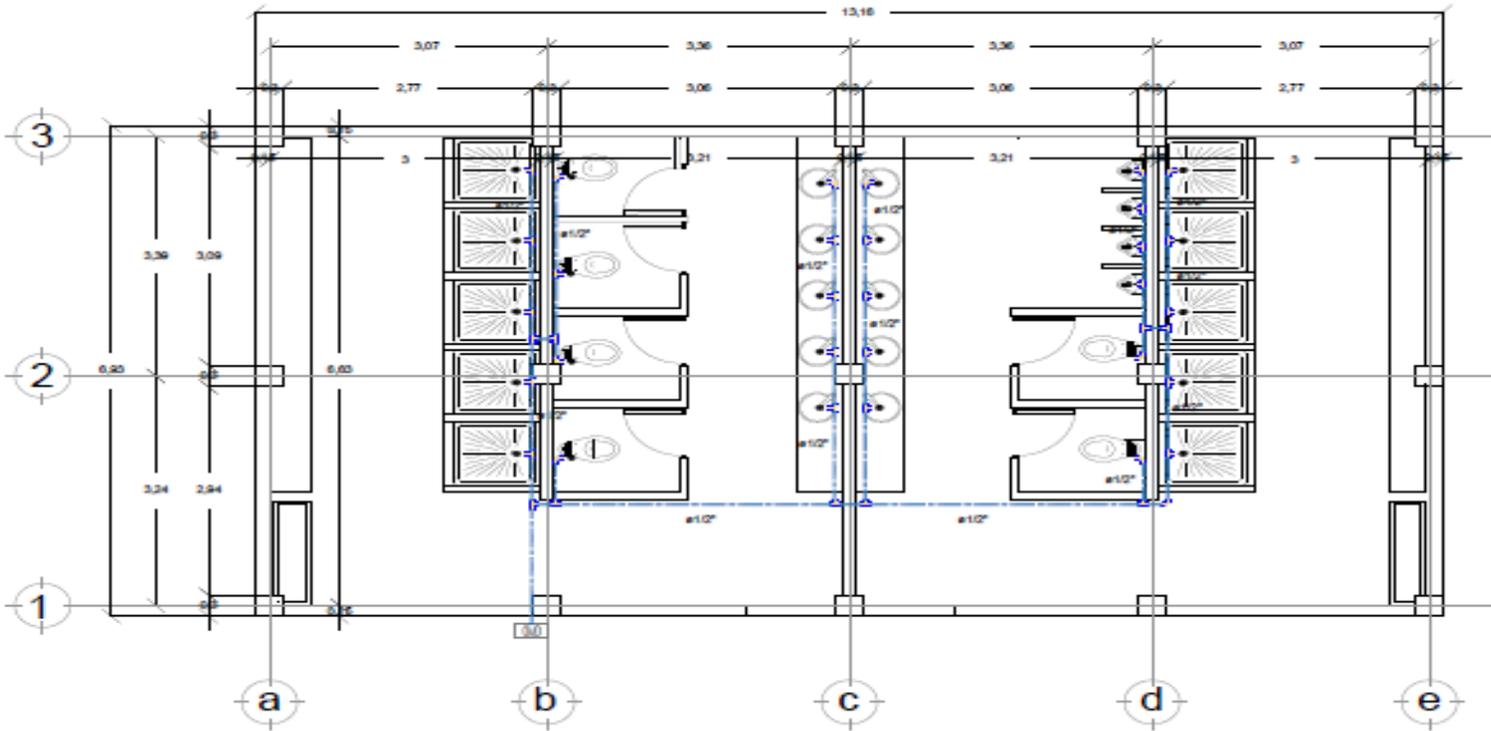


### DETALLE ZAPATA, VIGA DE CIMENTACIÓN Y COLUMNA "ESC 1.25"



34	AG-200
	
REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	
PROYECTO:	
ORDENADA POR EL PROYECTO COLIBRI CONVENIO DE LA ZONA VERDE DEL CORONADO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.	
ELABORÓ:	
JOHN ALEXANDER REYES BLANCO CC 10607068 INGENIERO DE INGENIERIA CIVIL	
CORREO:	
JOHN.HERRERA@UNPA.EDU.CO JOHN.HERRERA@GMAIL.COM	
DIRECCION PROYECTO:	
SEDE VIGAS DEL CORONADO	
PROFESIONAL:	
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA REPRESENTANTE LEGAL UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	
CONTENIDO:	
PLANTA ESTRUCTURAL DETALLES	
FECHA: PAMPLONA AGOSTO DE 2022	
ESCALA:	1: 75
OBSERVACIONES:	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
	
PLANTA:	AG-200
FOLIO:	34

# PLANO HIDRAULICO

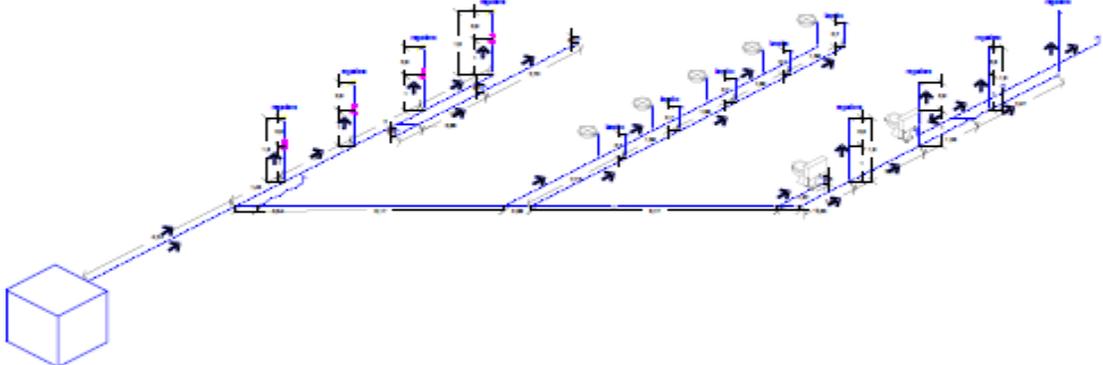


**PLANTA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA.**

SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN- HIDRÁULICA.	
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	CODO 90°
	TRE
	VALVULA

1/3	AG-200
REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	
PROYECTO: BIENESSER VIVE DEL PROYECTO COLOMBIO COLOMBIO DE LA SEDE VIGIL DEL COLOMBIO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.	
ELABORÓ: JHON ALONSO HERNANDEZ BLANCO CC 10627086 ESTUDIANTE DE INGENIERIA CIVIL	
CORREO: JHON.HERNANDEZ@UNPAMPLONA.COM	
DIRECCION PROYECTO: SEDE VIGIL DEL COLOMBIO	
PROFESORADO: UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	
REPRESENTANTE LEGAL: UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	
CONTENIDO: PLANTA INSTALACIÓN HIDRÁULICA	
FECHA: PAMPLONA AGOSTO DE 2022	
ESCALA: 1:50	
OBSERVACIONES: _____ _____ _____	
PLANCHA: AG-200	FOLIO: 1/3

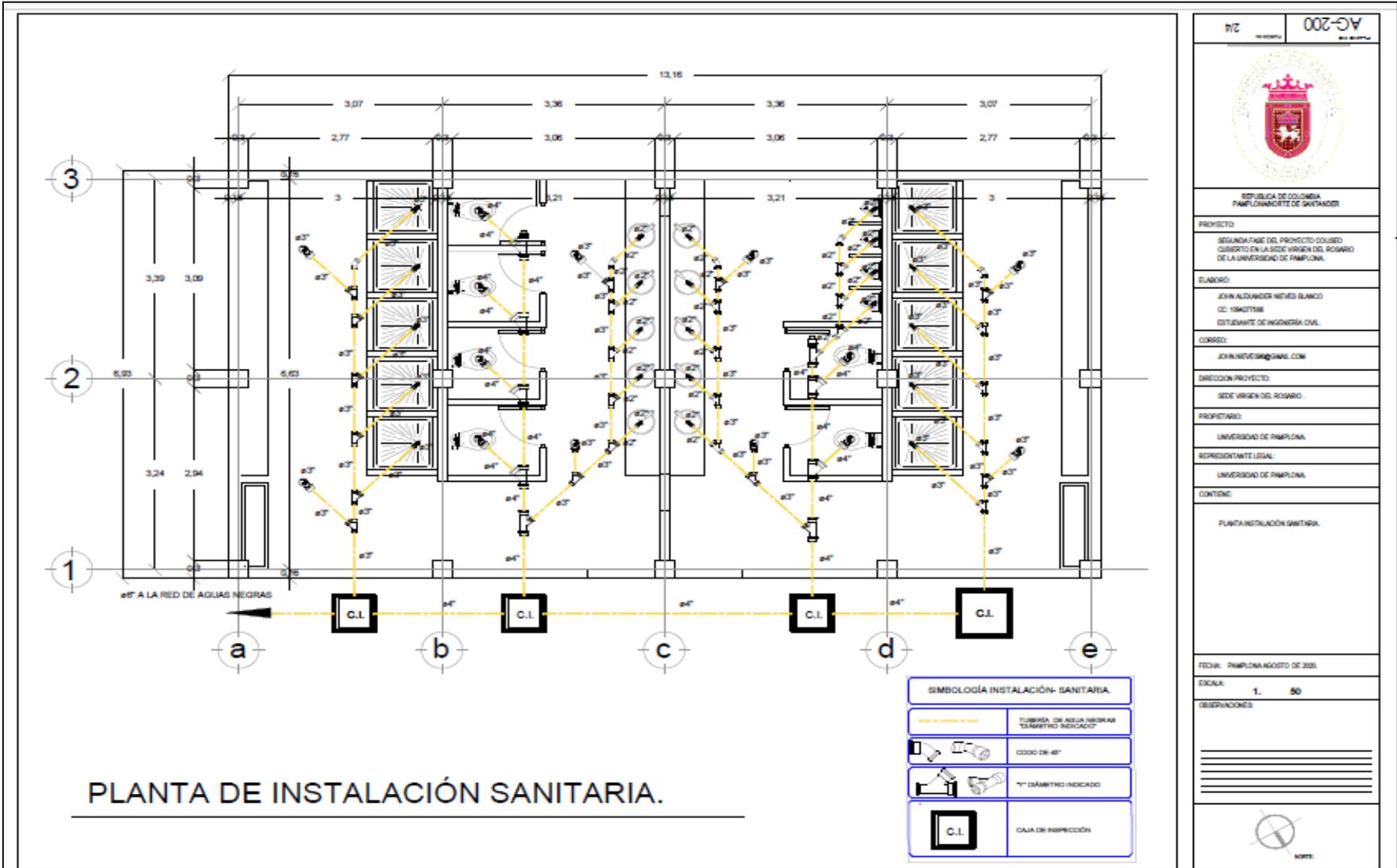
# PLANO ISOMÉTRICO RED HIDRAULICA



SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN HIDRÁULICA.	
	TORNILLO DE AGUA FRÍA
	CODO 90°
	TIR
	VALVULA

REPUBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN	
PROYECTO: BARRIO SAN DEL PROYECTO COLIBRI CANTÓN DE LA SECCION VIGILANCIA ROMERO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	
ELABORÓ: JONAS ALONSO ROSALES BLANCO CC: 10437088 ESTUDIANTE DE INGENIERIA CIVIL	
CORREO: JONAS.ROSALES@UNPA.EDU.CO	
DIRECCION PROYECTO: SECCION VIGILANCIA ROMERO	
PROFESORADO: UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	
REPRESENTANTE LEGAL: UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	
CONTENIDO: ISOMETRICO HIDRÁULICO	
FECHA: PAMPLONA ABRIL DE 2020	
ESCALA: 1. 100	
OBSERVACIONES: _____ _____ _____	
PLANO: AG-200	PÁGINA: 44

# PLANO HIDROSANITARIO



7/2	AG-200
REPUBLICA DE COLOMBIA PAMPLONA NOROCCIDENTE DE QUINDIÁN	
PROYECTO: SEGUNDA FASE DEL PROYECTO COLISEO CUBIERTO EN LA SEDE VIRGEN DEL ROSARIO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.	
ELABORO: JOHN ALEXANDER NEVES BLANCO C.C. 19467788 ESTUDIANTE DE INGENIERIA CIVIL.	
CORREO: JOHN.NEVES@UNPA.EDU.CO	
DIRECCION PROYECTO: SEDE VIRGEN DEL ROSARIO.	
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.	
REPRESENTANTE LEGAL: UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.	
CONTENIDO: PLANTA INSTALACION SANITARIA.	
FECHA: PAMPLONA AGOSTO DE 2020.	
ESCALA: 1. 50	
OBSERVACIONES:	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	