

**AUXILIAR DE INGENIERIA EN EL CONTRATO DE OBRA PUBLICA 119 DE 03 FEBRERO
2020 “CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, BLOQUE ESCOLAR EN LA
I.E. GUILLERMO VALENCIA SEDE CENTRAL, MUNICIPIO DE VILLAGARZON –
PUTUMAYO”**



Universidad
del Cauca

**PRESENTADO POR:
PABLO ESTEBAN MAYUNGA MONCADA
COD: 100412020510**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
POPAYAN
2023**

**AUXILIAR DE INGENIERIA EN EL CONTRATO DE OBRA PUBLICA 119 DE 03 FEBRERO
2020 “CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, BLOQUE ESCOLAR EN LA
I.E. GUILLERMO VALENCIA SEDE CENTRAL, MUNICIPIO DE VILLAGARZON –
PUTUMAYO”**



Universidad
del Cauca

**PRESENTADO POR:
PABLO ESTEBAN MAYUNGA MONCADA
COD: 100412020510**

**DIRECTOR:
ING. DIEGO FERNANDO MARTINEZ CABANILLAS
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
POPAYAN
2023**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y jurados, han revisado el informe, escuchado la sustentación y dan por aprobada la pasantía realizada por el estudiante, PABLO ESTEBAN MAYUNGA MONCADA para que pueda continuar los trámites correspondientes y pueda obtener su título de Ingeniero Civil.

Firma del Director de Pasantía

Firma del Jurado

Firma del Jurado

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en mi primer lugar a Dios por acompañarme en esta etapa de mi vida, guiándome para ser un buen profesional.

A la Universidad del Cauca por acogerme en sus instalaciones y a los profesionales que hacen parte de ella que ayudaron en mi proceso de formación académica.

Al ingeniero Diego Fernando Martínez Cabanillas, por ser mi guía en esta etapa final de práctica profesional.

Al ingeniero Jairo Alberto Bravo, por darme la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo, igualmente a los compañeros de obra por las enseñanzas que también brindaron.

A mi familia por brindarme apoyo incondicional durante toda mi vida, por darme las fuerzas para seguir siempre adelante y luchar por mis sueños.

Por último, agradecer a mis compañeros de estudio, con quien se obtuvieron gratos momentos y enseñanzas.

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCION	10
2 JUSTIFICACION.....	11
3 OBJETIVOS.....	12
3.1 OBJETIVO GENERAL	12
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
4 GENERALIDADES DEL PROYECTO	13
4.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO	13
5 ENTIDAD RECEPTORA.....	15
5.1 MISION.....	15
5.2 VISION.....	15
6 DESARROLLO DEL INFORME.....	16
6.1 SUPERVISION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	16
6.1.1 CIMENTACION.....	16
6.1.2 MAMPOSTERIA.....	18
6.1.3 ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO	21
6.1.4 PISOS.....	30
6.1.5 CUBIERTA.....	33
6.1.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	35
6.1.7 TANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	36
6.1.8 PAÑETES	38
6.1.9 ENCHAPES	39
6.1.10 PINTURA Y ESTUCO	39
6.2 VERIFICACION DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	41
6.3 REVISION Y AJUSTE DE PLANOS RECORD	42

6.4 REALIZACION DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)..... 44

6.5 ACTIVIDADES ADICIONALES 46

7 CONCLUSIONES 48

8 BIBLIOGRAFIA 49

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.Ubicación del Departamento del Putumayo y Municipio de Villagarzón	13
Ilustración 2.Ubicación del Proyecto	14
Ilustración 3.Excavación para cimientos	16
Ilustración 4. Excavación manual para sardinel	17
Ilustración 5.Vaciado de concreto ciclópeo	17
Ilustración 6.Planta arquitectónica planta piso 1	18
Ilustración 7.Planta arquitectónica planta piso 2	18
Ilustración 8.Mampostería de muro no estructural área auditorio	19
Ilustración 9.Chequeo de plomada de muro no estructural	19
Ilustración 10.Mampostería con ladrillo no estructural en cubierta de aulas.	20
Ilustración 11. Muro en eterboard, sector auditorio.	20
Ilustración 12.Mampostería con ladrillo no estructural en cubierta de aulas	21
Ilustración 13.Ubicación de aceros longitudinales y separación de estribos C4.....	21
Ilustración 14.Revisión de separación de aceros de columnas segundo piso	22
Ilustración 15.Vibrado de concreto de columnas segundo piso	22
Ilustración 16.Columnas de concreto de segundo piso	23
Ilustración 17.Columnetas fachada primer piso aulas.....	23
Ilustración 18.Despiece vigas de cubierta pórtico 1	24
Ilustración 19.Amarre de acero de vigas aéreas de segundo piso	24

Ilustración 20.Revisión de separación de estribos de vigas aéreas segundo piso	25
Ilustración 21.Vibrado de concreto de vigas aéreas segundo piso	25
Ilustración 22.Compactación de suelo mediante el uso de compactador vibratorio tipo rana	26
Ilustración 23.Despiece de escaleras	26
Ilustración 24.Amarre de acero de escaleras sector aulas.....	27
Ilustración 25.Instalación de juntas de dilatación en columnetas	27
Ilustración 26.Amarre de acero de refuerzo en viguetas sector auditorio.....	28
Ilustración 27.Acero de refuerzo para placa maciza en concreto	28
Ilustración 28.Supervisión de fundición de viga canal.....	29
Ilustración 29. Alfajía en cubierta de aulas.	29
Ilustración 30.Compactación de suelo mediante el uso de compactador vibratorio tipo rana.	30
Ilustración 31.Verificación previa a la función de nivel de piso sector auditorio	31
Ilustración 32.Acero de refuerzo para placa de contrapiso en concreto.	31
Ilustración 33.Fundición de placa de contrapiso sector auditorio	32
Ilustración 34. Fundición de andén sector aulas.	32
Ilustración 35. Alistado de piso sector aulas.	33
Ilustración 36.Fijación de correas sobre cerchas para cubierta de auditorio	33
Ilustración 37.Fijación de correas sobre cerchas para cubierta de aulas	34
Ilustración 38.instalación de teja termoacústica en auditorio	34
Ilustración 39.Elementos de conexión columna cercha	35
Ilustración 40.Instalación de tubería sanitaria en sector auditorio	35

Ilustración 41.Instalación acero de vigas de cimentación	36
Ilustración 42.Armadura de acero de tanques	36
Ilustración 43.Desencofrado de tanque para red contraincendios	37
Ilustración 44.Refuerzo superior de losa de tapa de tanques	37
Ilustración 45.Fundición de losa superior de tanques y cuarto de máquinas	38
Ilustración 46. Pañete en exterior segundo piso de aulas.....	38
Ilustración 47. Enchape en primer piso de aulas.	39
Ilustración 48. Aplicación de pintura en exterior de auditorio.	40
Ilustración 49.Antes y después del ajuste de planos, vista en planta de disposición de correas en cubierta de aulas	42
Ilustración 50.Antes y después del ajuste de planos, vista transversal corte B-B' cubierta de aulas	43
Ilustración 51.Vista lateral disposición de persianas en cubierta aulas	43
Ilustración 52.APU Cielo raso en bloque aulas.....	44
Ilustración 53.APU tapas para tanques de almacenamiento de agua potable.	45
Ilustración 54.Registro de asistencia de personal en obra.....	46
Ilustración 55. Registro de bitácora de obra.	47

1 INTRODUCCION

El programa de Ingeniería civil ofertado por la Universidad del Cauca se caracteriza por abarcar diversas ramas de la carrera en el marco teórico desde la parte estructural, hidráulica, vial, estudio de suelos entre otras, en donde se busca que el estudiante logre entender aspectos generales sobre la profesión, comprender la base de diseños, pueda analizar diversos panoramas y situaciones difíciles a las cuales se enfrente y tenga que buscar soluciones de manera óptima, para poder dar frente a estos aspectos actuando de manera ética.

Para poder culminar los estudios de pregrado, el estudiante no solo deberá haber aprobado satisfactoriamente el marco teórico, sino también deberá realizar su práctica profesional con base a los conocimientos adquiridos durante el transcurso de sus estudios, en donde tendrá contacto por primera vez en el área profesional y pondrá a prueba sus conocimientos.

Durante el desarrollo de la práctica profesional el estudiante participara en el desempeño de actividades como auxiliar de ingeniería civil a cargo de la ingeniera residente de obra en la ejecución del proyecto **“CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, BLOQUE ESCOLAR EN LA I.E. GUILLERMO VALENCIA SEDE CENTRAL”**. El estudiante se verá involucrado principalmente en el desarrollo de actividades de campo, la supervisión y control de calidad en la ejecución del proyecto. Así mismo realizará trabajo en el área administrativa en donde apoyará en actividades asignadas. Esto con el fin de potenciar aspectos académicos adquiridos en el periodo de formación como profesional.

2 JUSTIFICACION

El desarrollo del trabajo de grado mediante la modalidad pasantía es una vía mediante la cual el estudiante busca conseguir su título profesional como Ingeniero Civil tal como se establece en la Resolución FIC-820 de 2014, en donde se busca que el estudiante en calidad de pasante se enfrente a un escenario real. Esto con el fin de que el estudiante fomente su aprendizaje en la parte de campo haciendo parte de procesos constructivos y adquiriendo experiencia en el ámbito profesional.

El **contrato de OBRA PUBLICA 119 DE 03 FEBRERO 2020**, está enfocado en la construcción de infraestructura educativa, proyecto el cual consta de la ejecución de 4 aulas de clase, un laboratorio para las asignaturas de física y química, 2 almacenes, 3 baños, 2 lobby, un auditorio y un salón de prácticas, entre otras zonas, de la cual hará participe el pasante.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Ejercer como auxiliar de ingeniería en la construcción de la I.E. Guillermo Valencia aplicando los conocimientos teórico prácticos adquiridos durante el proceso de aprendizaje.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

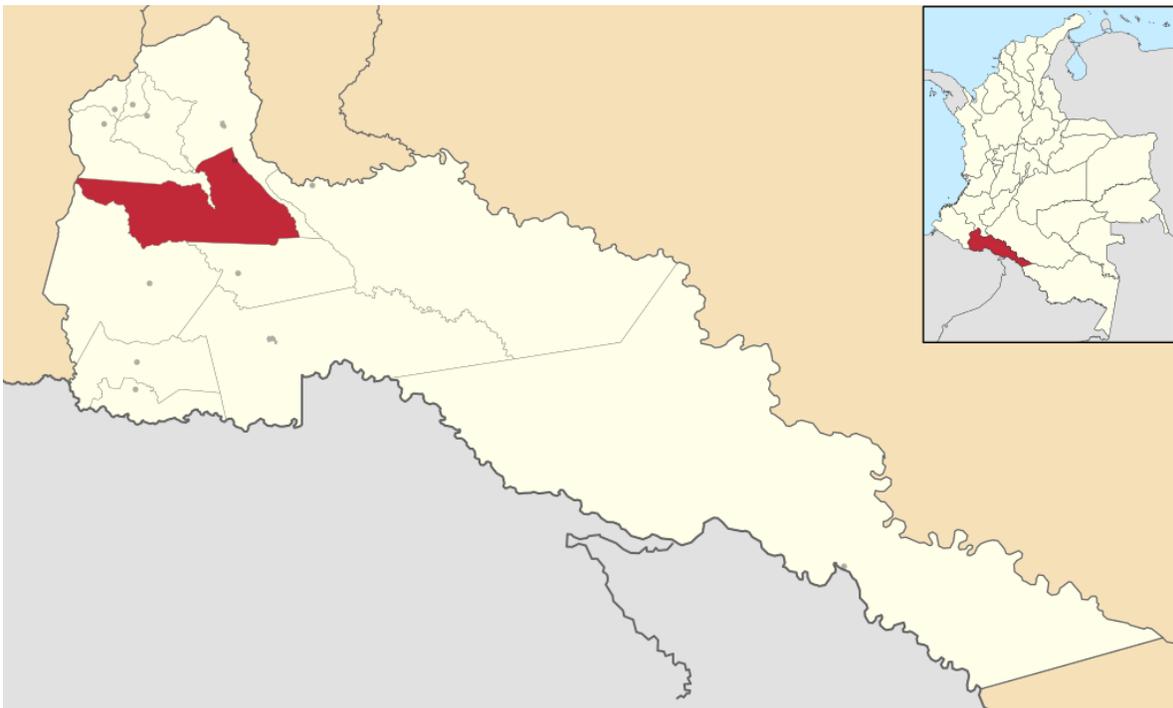
- Realizar supervisión a los procesos constructivos de elementos como columnas, vigas aéreas, mampostería, acabados, entre otros, esto con el fin de dar cumplimiento a los diseños.
- Verificar la calidad de los materiales que serán usados en la ejecución del proyecto.
- Revisión y ajuste de planos récord.
- Apoyo en el cálculo de cantidades de materiales a usar en obra y en el análisis de Precios Unitarios (APU) de imprevistos durante el proceso constructivo.

4 GENERALIDADES DEL PROYECTO

4.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO

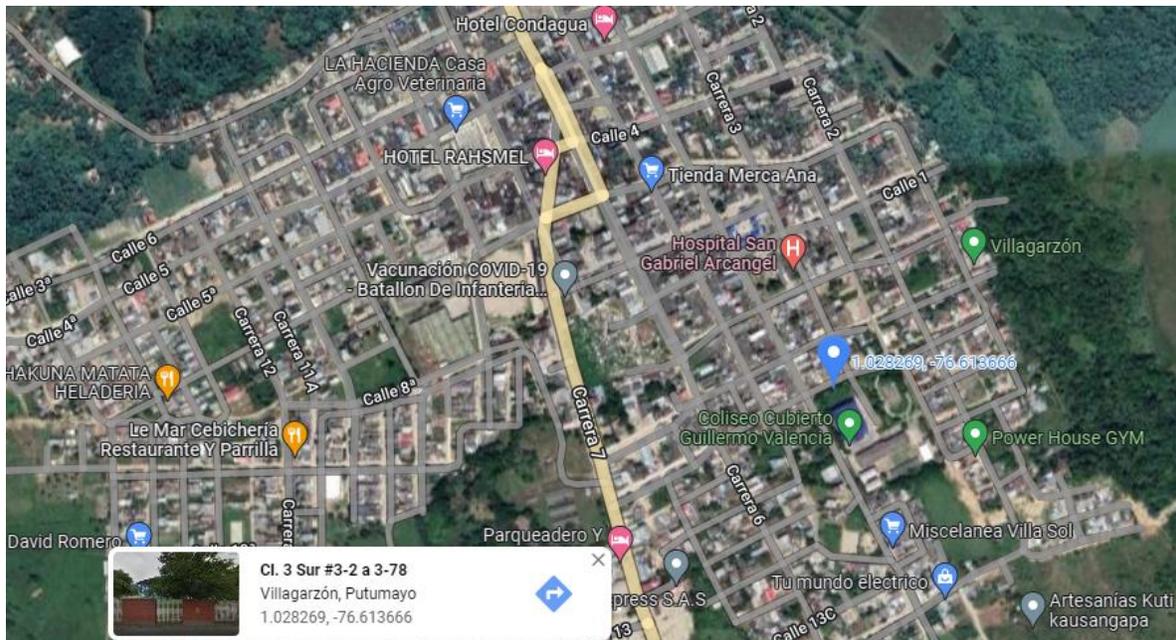
El proyecto “CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, BLOQUE ESCOLAR EN LA I.E. GUILLERMO VALENCIA SEDE CENTRAL” se encuentra ubicado en el municipio de Villagarzón en el departamento del Putumayo, con dirección carrera 4 #3 Sur-2 a 3 sur-46.

Ilustración 1. Ubicación del Departamento del Putumayo y Municipio de Villagarzón



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Villagarz%C3%B3n#/media/Archivo:Colombia_-_Putumayo_-_Villagarz%C3%B3n.svg

Ilustración 2. Ubicación del Proyecto



Fuente: <https://www.google.com/maps/@1.029277,-76.619994,1218m/data=!3m1!1e3>

5 ENTIDAD RECEPTORA

JAIRO ALBERTO BRAVO ROJAS

INGENIERO CIVIL

ESPECIALISTA EN VIAS TERRESTRES UNIVERSIDAD DEL CAUCA

NIT. 18103242-4



5.1 MISION

El propósito de la empresa es desarrollar proyectos de obras civiles que aseguren la solidez de la organización de tal manera que nos permita cumplir con las expectativas de los clientes, proteger el medio ambiente, generar bienestar para nuestro grupo humano y para la comunidad con la que interactuamos. Esto se logra con talento humano competente, la optimización de procesos y el uso de tecnología adecuada.

5.2 VISION

Contribuir al progreso de la región, desarrollando proyectos de ingeniería, que nos permitan mantenernos como una empresa sólida, competitiva, comprometida con la calidad y la protección de nuestros colaboradores.

6 DESARROLLO DEL INFORME

En el presente ítem se mostrará información sobre el seguimiento y cantidades de las actividades ejecutadas en las cuales se vio involucrado el pasante en el desarrollo del Proyecto **“CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, BLOQUE ESCOLAR EN LA I.E. GUILLERMO VALENCIA SEDE CENTRAL, MUNICIPIO DE VILLAGARZON – PUTUMAYO”**.

6.1 SUPERVISION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS

A continuación, se hará una descripción de las actividades de obra ejecutadas por el contratista.

6.1.1 CIMENTACION

Excavación manual en material común para cimientos. Se realizó excavación mecánica para extraer la mayor cantidad de material del terreno para posteriormente realizar excavación manual, esto con el fin de perfilar de una mayor manera el terreno.

Previo a la excavación se realizó la localización y replanteo de la zona donde se van a ubicar el tanque de almacenamiento de agua potable, tanque de suministro para la red contra incendio y cuarto de máquinas.

Ilustración 3. Excavación para cimientos



Fuente: Elaboración propia

Se realizó la debida localización y replanteo de la zona donde se va a ubicar el andén el cual conforma la zona perimetral tanto del sector de aulas como el sector de auditorio. Así mismo el pasante verificó el desarrollo de esta actividad y supervisó la profundidad de excavación a

la cual iba a estar ubicado un sardinel de 0,1 m x 0,3 m. En la parte interna del andén se niveló y compactó el suelo manualmente con el debido material indicado.

Ilustración 4. Excavación manual para sardinel



Fuente: Elaboración propia

Concreto ciclópeo. Una vez se perfiló correctamente el terreno donde se van a construir los tanques de almacenamiento, se realizaron formaletas en madera para posteriormente hacer el vaciado del concreto ciclópeo el cual va a dar soporte a las vigas de cimentación.

Ilustración 5. Vaciado de concreto ciclópeo



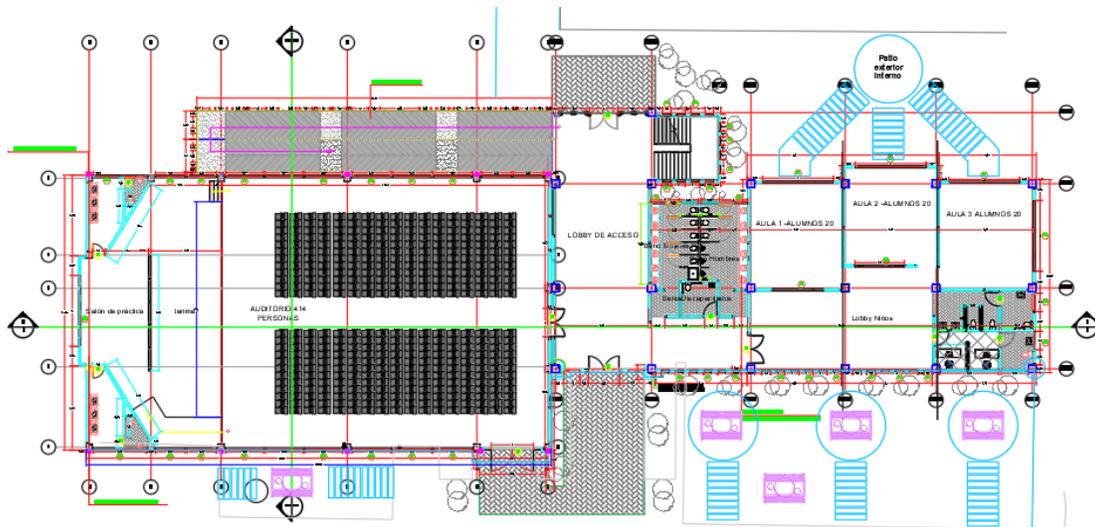
Fuente: Elaboración propia

6.1.2 MAMPOSTERIA

Muros en bloque No. 5: Se dio inicio a la actividad de mampostería en las estructuras Bloques de aulas y auditorio. Esta actividad consiste en el levantamiento de muros no estructurales los cuales van confinados por columnetas y viguetas, estos muros a su vez deberán ir soportados por vigas. Para el levantamiento de los muros se hizo uso de bloque No. 5, mortero de pega y grafiles de 4 mm. Los grafiles se usaron como acero de refuerzo y estos fueron distribuidos cada 4 hiladas de bloque, según los disponía en los planos.

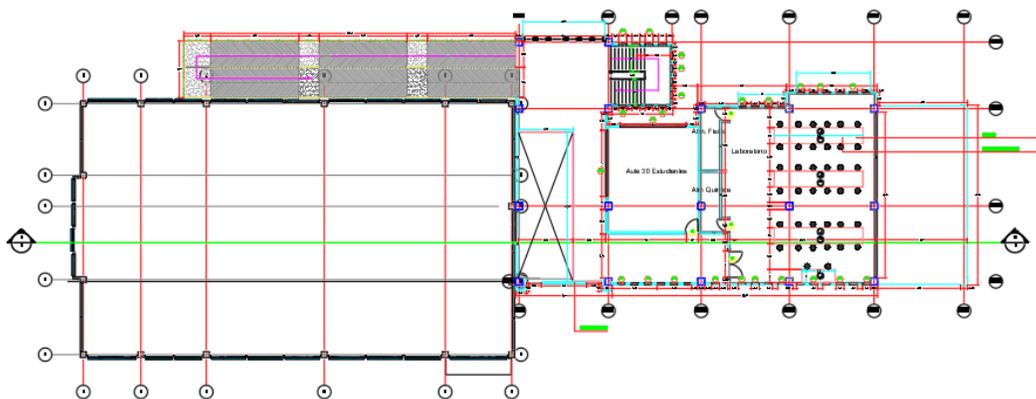
En las ilustraciones 5 y 6 se podrán observar la vista en planta arquitectónica tanto del piso 1 y del piso 2, en donde se muestra la distribución del auditorio, aulas, lobbies, baños, laboratorio y demás.

Ilustración 6. Planta arquitectónica piso 1



Fuente: Captura de planos arquitectónicos.

Ilustración 7. Planta arquitectónica piso 2



Fuente: Captura de planos arquitectónicos.

Ilustración 8. Mampostería de muro no estructural área auditorio



Fuente: Elaboración propia

El pasante durante la ejecución de esta actividad estuvo verificando que los muros estén aplomados, esto con el fin de que al dar inicio a la siguiente actividad “pañete”, evitar que unas capas queden más gruesas que otras.

Ilustración 9. Chequeo de plomada de muro no estructural



Fuente: Elaboración propia

Una vez pasados 7 días desde la fundición en concreto de las vigas aéreas, se dio inicio a la actividad de mampostería de cubierta, donde primero se debió tomar niveles para poder dar inicio a esta actividad y se localizaron los puntos donde van a ir las columnetas las cuales van a dar confinamiento a estos muros.

Ilustración 10. Mampostería con ladrillo no estructural en cubierta de aulas.



Fuente: Elaboración propia

Muro en eterboard para bajantes. El pasante supervisó la instalación de la estructura para bajantes la cual estaba conformada por ángulos, viguetas y demás. Esta a su vez estaba cubierta por una placa de eterboard de 10 mm la cual iba atornillada sobre dicha estructura. Esta estructura debió ser estucada, lijada y posteriormente pintada. El desarrollo de esta actividad se realizó con el fin de ocultar los bajantes de agua lluvia y tubería de ventilación mediante el uso de una columna falsa y se realizó tanto en el sector de aulas como en el auditorio.

Ilustración 11. Muro en eterboard, sector auditorio.



Fuente: Elaboración propia

También se realizó la debida nivelación e instalación de carteras en eterboard en las cuales se instalaron los respectivos perimetrales. Se supervisó la instalación de ángulos, omegas y viguetas, los cuales son elementos usados para la debida instalación de cielo raso en PVC.

PAÑETES: Se realizaron actividades de pega de mortero en las proporciones dadas según las especificaciones técnicas de construcción del proyecto, en el sector de auditorio y de aulas. Después de ejecutada esta actividad se realizó el chequeo con plomada la nivelación del pañete para dar paso a la siguiente actividad que es la aplicación de estuco.

Ilustración 12. Mampostería con ladrillo no estructural en cubierta de aulas

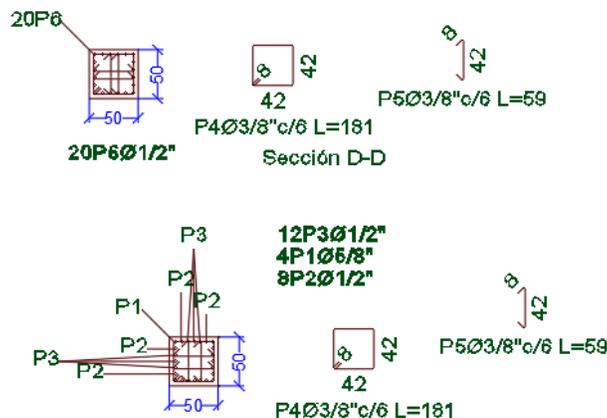


Fuente: Elaboración propia

6.1.3 ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO

Columnas en concreto de 3.000 PSI: El pasante verificó la calidad de los materiales usados, realizó la supervisión en el amarre de aceros, separación de estribos y se verificaron que las cantidades sean las especificadas en los planos. Así mismo se acompañó durante el proceso de fundición de este elemento, donde se supervisó que se hiciera de manera adecuada actividades como el vaciado y vibrado del concreto para posteriormente hacer la respectiva nivelación de este mismo.

Ilustración 13. Ubicación de aceros longitudinales y separación de estribos C4



Fuente: Captura de planos estructurales aulas.

Ilustración 14.Revisión de separación de aceros de columnas segundo piso



Fuente: Elaboración propia

Después de haberse amarrado el acero de las columnas correctamente, el siguiente paso fue cubrirlo con formaletas para proceder al respectivo vaciado de concreto. Se buscó que la separación entre el acero y la formaleta sea el especificado en los planos. Cabe resaltar que para esta actividad se usaron tanto formaletas elaboradas en obra con madera como formaletas metálicas, estas últimas destacándose por dar un acabado más liso al concreto.

Durante la fundición de las columnas, cada que el concreto alcanzaba capas de 0.50 m, estas eran vibradas internamente con el vibrador eléctrico y externamente se daban golpes con martillos de goma para asegurar una mejor distribución del concreto, esto con el fin de evitar que se formen hormigueos en la columna.

Ilustración 15.Vibrado de concreto de columnas segundo piso



Fuente: Elaboración propia

Una vez se desencofraron las columnas, a estas se les hizo un curado durante los 7 días siguientes, estos con el fin de darle un ambiente húmedo y así estas puedan alcanzar la resistencia requerida.

Ilustración 16. Columnas de concreto de segundo piso



Fuente: Elaboración propia

En las fachadas del sector de aulas tanto de primer y segundo piso se hicieron perforaciones en la parte inferior y superior del piso, esto para posteriormente aplicar el adhesivo requerido y realizar el anclaje de acero para las columnetas. El pasante rectificó los aceros instalados, el amarre de estribos y la separación de estos. Esto debido a que las dimensiones de estas columnetas diferían según el diseño arquitectónico.

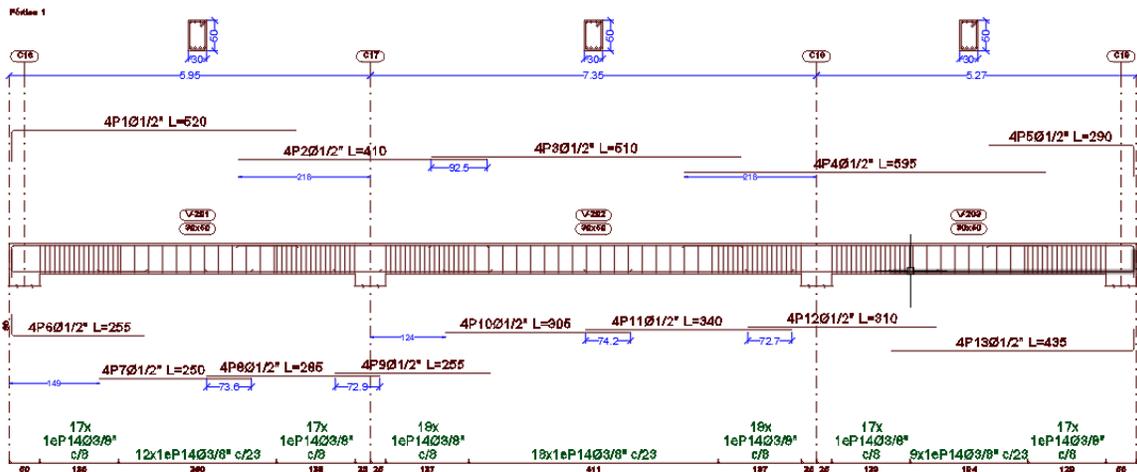
Ilustración 17. Columnetas fachada primer piso aulas



Fuente: Elaboración propia

Vigas aéreas en concreto de 3.000 PSI: El pasante verificó la calidad de los materiales usados, realizó la supervisión en el amarre de aceros, separación de estribos y se verificaron que las cantidades sean las presentadas en los planos. Así mismo se acompañó durante el proceso de fundición de este elemento, donde se supervisó que se hiciera de manera adecuada actividades como el vaciado y vibrado del concreto.

Ilustración 18. Despiece vigas de cubierta pórtico 1



Fuente: Captura de planos estructurales aulas.

Previamente al amarre de aceros, se usaron tableros en madera de 1,4 m x 0,7 m como base para las vigas, los cuales eran soportados por cerchas y gatos hidráulicos para dar estabilidad a la estructura.

Ilustración 19. Amarre de acero de vigas aéreas de segundo piso



Fuente: Elaboración propia

El pasante adicionalmente verificó que los traslapes realizados en los aceros longitudinales de las vigas sean los especificados en los planos, se revisó que la separación entre el acero y la formaleta sea el adecuado, esto con el fin de evitar que el acero quede expuesto.

Ilustración 20.Revisión de separación de estribos de vigas aéreas segundo piso



Fuente: Elaboración propia

Durante la fundición de este elemento, al no poderse completar la actividad en un solo día, se finalizaba con el vaciado de concreto a una longitud menor a un tercio de la luz de las vigas, esto con el fin de continuar al día siguiente con la ejecución de esta actividad. Previamente a la continuación de esta se hizo la aplicación de un aditivo en las juntas generada, esto con el fin de que el concreto se adhiriera con facilidad al aplicado anteriormente y evitar que se vaya a generar fisuras.

En el transcurso de esta actividad se iban realizando ensayos de cono de Abrams al concreto en estado fresco el cual era mezclado mecánicamente en trompo, esto con el fin de asegurar que las proporciones usadas durante la fundición sean las correctas.

Ilustración 21.Vibrado de concreto de vigas aéreas segundo piso



Fuente: Elaboración propia

Placa maciza en concreto de 3.000 PSI e= 0,10 m Rampa: Esta actividad constó de vaciado de material, nivelación de la rampa de auditorio mediante un compactador vibratorio tipo rana, la instalación de malla electrosoldada y posterior fundición de la rampa.

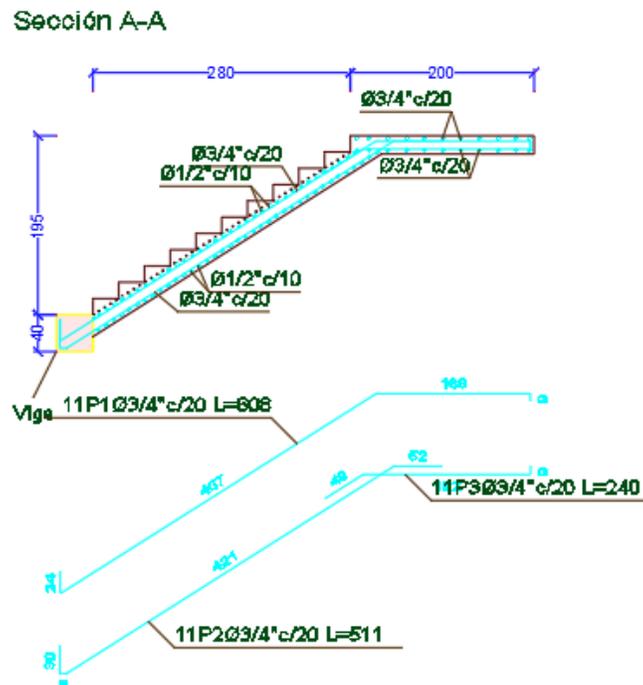
Ilustración 22. Compactación de suelo mediante el uso de compactador vibratorio tipo rana



Fuente: Elaboración propia

Escaleras en concreto de 3.000 PSI: El pasante verificó la calidad de los materiales usados, realizó la supervisión en el amarre de aceros y se verificaron que las cantidades sean las especificadas en los planos. Así mismo se acompañó durante el proceso de fundición de este elemento, donde se supervisó que se hiciera de manera adecuada actividades como el vaciado y vibrado del concreto.

Ilustración 23. Despiece de escaleras



Fuente: Captura de planos estructurales aulas.

Ilustración 24. Amarre de acero de escaleras sector aulas



Fuente: Elaboración propia

Columnetas en concreto de 3.000 PSI (0.1x0.125), Columnetas en concreto de 3.000 PSI (0.125x0.125): Se realizó la supervisión de la fundición de las columnetas tanto en las áreas de auditorio como de aulas las cuales tienen la función de confinar los muros no estructurales. También se verificó que previamente se hicieran juntas de dilatación en material de poliestireno (Icopor) entre columnas y columnetas, esto con el fin de evitar deformaciones en la estructura generadas por esfuerzos.

Ilustración 25. Instalación de juntas de dilatación en columnetas



Fuente: Elaboración propia

Viguetas en concreto de 3.000 PSI: Se inspeccionó que las viguetas tanto de auditorio como de aulas tuvieran el acero adecuado según los planos, así mismo como se supervisó la fundición de las viguetas, las cuales tienen la función de confinar los muros no estructurales y dinteles usados en los marcos de ventanas y de puertas.

Ilustración 26. Amarre de acero de refuerzo en viguetas sector auditorio



Fuente: Elaboración propia

Placa maciza en concreto de 3.000 PSI e= 0,10 m: Se revisó que el amarre de acero se haya realizado de manera correcta, así mismo se supervisó el vaciado de concreto y el vibrado del elemento. Adicionalmente se instalaron varillas de acero de forma vertical en las secciones de las vigas, esto debido a que posteriormente se van a usar como traslapes para el acero que va a conformar las columnetas las cuales se usaran para confinar muros arquitectónicos en la cubierta de aulas.

Ilustración 27. Acero de refuerzo para placa maciza en concreto



Fuente: Elaboración propia

Viga canal concreto de 3.000 PSI (s/diseño): La viga canal es el elemento encargado de recolectar las aguas lluvias provenientes de la cubierta del bloque de aulas las cuales serán

recogidas por los bajantes de la red pluvial. Para la fundición de este elemento se realizaron actividades de supervisión en el vaciado de concreto y vibrado.

Adicionalmente se verificó que la viga canal contara con pendiente, esto para evitar que se presentara estancamiento de agua en periodos de lluvia. Después de fundido el elemento y retirada la formaleta, se revisó que no quedaran imperfecciones en la viga que pudiera verse reflejado en filtraciones en la zona inferior de la estructura, por tal motivo se aplicó una capa de mortero impermeabilizante tanto en la base de la viga como en las paredes de esta.

Ilustración 28. Supervisión de fundición de viga canal



Fuente: Elaboración propia

Alfajía de concreto de 3.000 PSI: Para esta actividad el pasante supervisó la instalación de formaleta rectificando niveles, la instalación de acero de refuerzo "malla electrosoldada", y se verificó el desnivel del elemento en la parte superior. El desarrollo de esta actividad se realizó en la cubierta de aulas y se hizo con el fin de cumplir la función de un caballete entre las dos caídas opuestas presentadas en la cubierta.

Ilustración 29. Alfajía en cubierta de aulas.



Fuente: Elaboración propia

6.1.4 PISOS

Compactación mecánica: Consistió en la excavación manual para preparar el suelo. Se verificó que el suelo estuviera uniforme para luego proceder con la aplicación por capas del material adecuado para esta actividad, donde a continuación se realizó la nivelación del piso de auditorio mediante el uso de un compactador vibratorio tipo rana y mediante el uso de un nivel óptico se fue verificando el nivel del piso. La compactación se realizó con el fin de darle firmeza al suelo que servirá como base a la placa de contrapiso.

Se revisó que durante el proceso de compactación no se encontrará material sobrante como materia orgánica, esto debido a que con el paso del tiempo este pasa a descomponerse y genera vacíos lo cual se ve reflejado en una pérdida de resistencia de la capa que dará soporte.

Ilustración 30. Compactación de suelo mediante el uso de compactador vibratorio tipo rana.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 31. Verificación previa a la función de nivel de piso sector auditorio



Fuente: Elaboración propia

Placa de contrapiso: Se realizó la fundición de la placa de contrapiso de 0.1 m, la cual consiste en el vaciado de concreto de 3000 PSI. Mediante el desarrollo de esta actividad se realizaron pruebas de asentamiento con el cono de Abrams. Se supervisó que elementos como la malla electrosoldada no tuviera defectos, así mismo se verificó que los traslapos de esta sean correctos.

Ilustración 32. Acero de refuerzo para placa de contrapiso en concreto.



Fuente: Elaboración propia

Durante el proceso de fundición se verificó que la malla electrosoldada estuviera separada del suelo previamente compactado con el fin de evitar que esta quede expuesta, para esto se hizo uso de panelas circulares de concreto las cuales sirvieron de soporte. Durante el vaciado de

concreto se fue rectificando el aislamiento de la malla haciendo uso de ganchos para levantarla.

Ilustración 33. Fundición de placa de contrapiso sector auditorio



Fuente: Elaboración propia

Se realizó la fundición del andén perimetral conformado por una placa de contrapiso de $e=0.1\text{ m}$ la cual esta reforzada con malla electrosoldada de $5\times 5\text{ mm}$. Adicionalmente este elemento tuvo un acabado mediante el uso de la técnica de escobillado, esto con el fin de que la superficie sea antideslizante y sea más segura para las personas que transiten por este elemento.

Ilustración 34. Fundición de andén sector aulas.



Fuente: Elaboración propia

Alistado de piso: El pasante supervisó el vaciado de mortero en proporción 1:4 sobre la placa de contrapiso. Para el desarrollo de esta actividad previamente se revisó que la estructura no presentara fisuras ni tuviera impurezas o elementos extraños. Posteriormente se humedeció la superficie evitando que se genere empozamiento y se procedió a tomar niveles para poder garantizar la horizontalidad del piso, esto debido a que sobre este va un acabado en cerámica. En algunos casos como es el alistado ubicado en baños o terrazas se buscó dar una pendiente, la suficiente para poder hacer que el agua no se vaya a empozar en esta zona y pueda ser dirigida a los respectivos sifones.

Ilustración 35. Alistado de piso sector aulas.



Fuente: Elaboración propia

6.1.5 CUBIERTA

Suministro e instalación de Correas en perfil C doble: El pasante realizó la supervisión y control de calidad de los elementos usados en la instalación tanto de las cerchas como de las correas usadas en el área del auditorio. Se revisó que en los perfiles en C no haya piezas defectuosas como fisuras o deformaciones, así como actividades de soldadura para la unión de estos y la aplicación de pintura anticorrosiva para la protección de los elementos.

Ilustración 36. Fijación de correas sobre cerchas para cubierta de auditorio



Fuente: Elaboración propia

En el sector de las aulas en el área de cubierta, previo a la instalación de correas en perfil C, se llevó un proceso de preparación que consistió en la ubicación de los puntos donde iban a ir estas. Luego se instaló el acero de refuerzo longitudinal tanto en la parte superior como en la parte inferior y acero de refuerzo transversal en forma de “C” para vigas cinta de 0.2 m de peralte. A continuación, se instaló la formaleta para posteriormente pasar al respectivo vertido de concreto con una resistencia de 21 Mpa para las vigas. Una vez retirada la formaleta tras el fraguado del concreto, se fijaron las correas en los puntos sobre los cuales se habían marcado inicialmente, donde se soldaron de manera precisa al acero longitudinal y se llenaron espacios vacíos que hubiesen quedado esto con el fin de garantizar una mayor conexión entre las vigas y las correas.

Ilustración 37. Fijación de correas sobre cerchas para cubierta de aulas



Fuente: Elaboración propia

Se dio paso a la instalación de teja termoacústica tanto en el sector de auditorio como en la cubierta de aulas, donde el pasante ayudó en el cálculo de las cantidades, despiece y disposición de estas. Se revisó que la conexión entre las tejas y las correas sean seguras y estén bien selladas para evitar filtraciones de agua.

Ilustración 38. Instalación de teja termoacústica en auditorio



Fuente: Elaboración propia

Elementos de conexión columna cercha: Fijación de ángulos y placa para la conexión entre la cercha y la columna para la cubierta del auditorio. Debido al espaciamiento que quedó en la conexión, fue necesario la aplicación de grout donde su dosificación variaba dependiendo de la separación de la conexión, esto con el fin de proteger los elementos de anclaje.

Ilustración 39.Elementos de conexión columna cercha



Fuente: Elaboración propia

6.1.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Se inspeccionó que las instalaciones hidráulicas y las instalaciones sanitarias se realizaran en los puntos especificados en los planos de diseño. También se verificó el uso de materiales que garanticen la correcta conexión entre estos como lo son limpiador de PVC, soldadura, cinta teflón, entre otros. Así mismo se verificó el uso correcto de accesorios.

Ilustración 40.Instalación de tubería sanitaria en sector auditorio



Fuente: Elaboración propia

6.1.7 TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Se supervisó la instalación de formaleta en madera, acero de refuerzo y vaciado de concreto para la viga de cimentación, muros y losa superior e inferior de los tanques. Adicionalmente se pasaron niveles para rectificar las cotas. Posteriormente se realizó compactación manual de material para relleno para posteriormente pasar al armado de los aceros.

Ilustración 41. Instalación acero de vigas de cimentación



Fuente: Elaboración propia

En algunas secciones laterales del tanque se instaló formaleta de madera por un solo lado debido a que el propio terreno servía como formaleta exterior. En sitios donde el terreno era demasiado blando se instaló formaleta por ambas caras.

Ilustración 42. Armadura de acero de tanques



Fuente: Elaboración propia

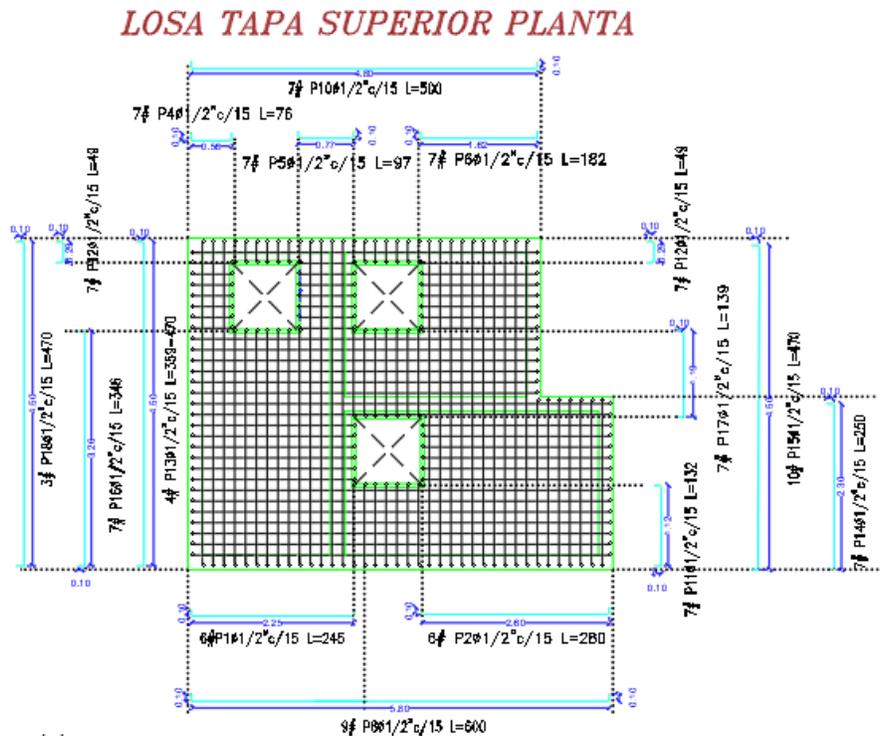
Debido a las dimensiones que presentaba el tanque se decidió fundir este en 2 etapas. La primera etapa constó de la fundición de la losa inferior y 0,30 cm de altura de muro. Debido a que la estructura es un tanque de almacenamiento, para evitar posibles filtraciones a través de la junta generada se instaló cinta de PVC en el interior de esta evitando generar daños en la cinta. La segunda etapa constó de la fundición del resto de los muros, previamente aplicado un aditivo para que haya adherencia entre el concreto fresco y el vaciado anteriormente.

Ilustración 43.Desencofrado de tanque para red contraincendios



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 44.Refuerzo superior de losa de tapa de tanques



Fuente: Captura de planos de Tanque agua potable, red contra incendios y cuarto de máquinas.

Ilustración 45. Fundición de losa superior de tanques y cuarto de máquinas



Fuente: Elaboración propia

6.1.8 PAÑETES

Se realizaron actividades de pañete la cual estuvo conformada por la aplicación de mortero en las proporciones 1:3 para exteriores y 1:4 para interiores sobre mampostería y pórticos. Se supervisó que las proporciones de mezcla fueran las correctas, que la arena fuera la adecuada y se encontrara libre de impurezas. Las paredes debieron ser humedecidas con anterioridad, esto con el fin de evitar que la superficie sobre la cual se iba a aplicar el mortero absorbiera parte del agua de la dosificación. El terminado de pañete debía ser con codal, esto con el fin de que la superficie sea lo más homogénea posible y se tomaban niveles con plomada al finalizar la actividad.

Ilustración 46. Pañete en exterior segundo piso de aulas



Fuente: Elaboración propia

6.1.9 ENCHAPES

Para la instalación de enchape tanto en el sector de aulas como en el auditorio, se usaron diferentes tipos de cerámica lo cual dependía de lo requerido según las especificaciones técnicas y planos. En las áreas de los baños se usó cerámica tipo antideslizante, mientras que en áreas de pasillos se debió usar cerámica de tipo tráfico cinco debido al nivel de tránsito que va a circular en ellas. Se revisó que el vaciado y rayado del pegante cerámico fuera correcto. Se verificó la instalación cuidadosa de las piezas de cerámica, esto con el fin de evitar que queden vacíos. Para la alineación del enchape se usaron guías y dilatadores. También se supervisó que los recortes de cerámica se instalaran en los lugares con menor visibilidad para asegurar un mejor acabado estético.

Ilustración 47. Enchape en primer piso de aulas.

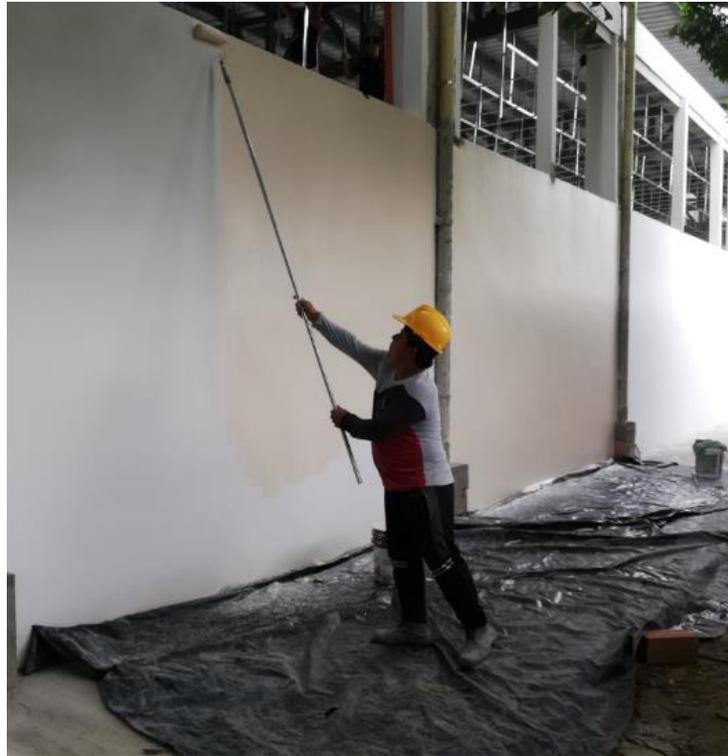


Fuente: Elaboración propia

6.1.10 PINTURA Y ESTUCO

Previo a la aplicación de estuco acrílico se debió limpiar la superficie sobre la cual se iba a aplicar y que esta misma estuviera seca, esto debido a que una vez aplicado este por la humedad no se iba a adherir y por ende se podría despegar de la misma. Una vez aplicadas las respectivas capas de estuco se procedió a lijar la superficie y a limpiar esta misma para posteriormente proceder con la actividad de pintura. Para la realización de esta última actividad se verificó que la superficie estuviera limpia de impurezas, que la pintura fuera del tipo especificado en el manual de especificaciones técnicas y que las capas fueran las adecuadas. Esto dependía de la zona donde se fuera a aplicar dado a que la pintura para exteriores debe ser resistente a la intemperie.

Ilustración 48. Aplicación de pintura en exterior de auditorio.



Fuente: Elaboración propia

6.2 VERIFICACION DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES

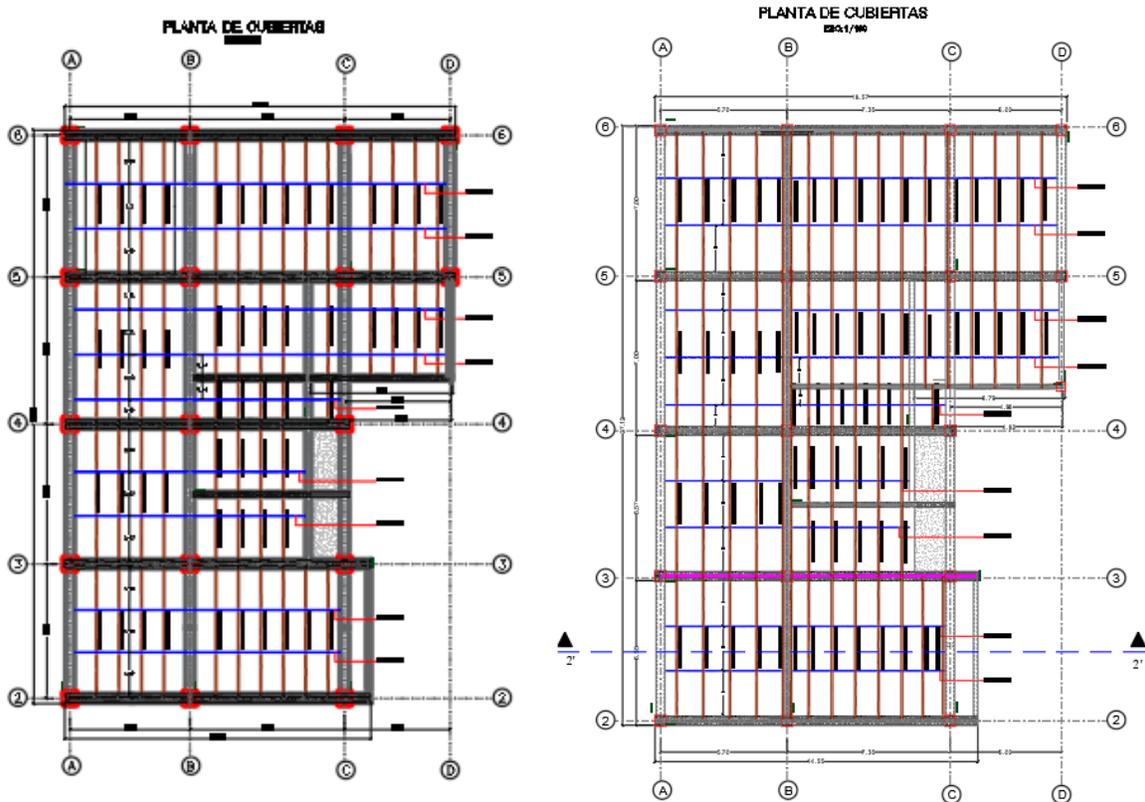
- Para el proceso de elaboración de concreto para los respectivos procesos de fundición, se revisó que la arena no presentara impurezas como materia orgánica, esto debido a que con el paso del tiempo esta pasa a descomponerse y generar vacíos en la estructura lo cual hace que esta pierda resistencia con el tiempo.
- Se revisó que el material granular no presentara sobre tamaños, esto para garantizar que a la hora del vaciado de concreto pueda ser distribuido uniformemente en la estructura, esto con el fin de que no se generen vacíos.
- Se revisó que los aceros no presentaran impurezas, esto debido a que no podría permitir una perfecta adherencia entre estos y el concreto.
- A lo hora de realizar la formaleta en madera, se inspeccionó que estas se encuentren en perfecto estado, que no tengan grietas o se encuentre pandeada, esto debido al uso dado en actividades anteriores. Esto se hace con el fin de evitar que durante actividades como la fundición de elementos la formaleta se vaya a reventar provocando el vaciado del concreto y por ende la pausa de la actividad.
- En actividades de pega de mortero o pañete, se revisó que el tamaño de la arena sea el adecuado, esto se debe a que una arena demasiado gruesa genera mayor porosidad lo cual va afectar en la actividad siguiente como es la aplicación de estuco, dado que al haber una mayor cantidad de vacíos va a consumir una mayor cantidad de este producto que se verá reflejado en un mayor gasto.
- Materiales como lo es el cemento o grout, se revisó que no presentara grumos, esto debido a que a la hora de mezclar con los agregados y agua no iba a integrarse de manera homogénea a la mezcla.
- Además de los agregados finos, gruesos y el conglomerante como es el cemento, se inspeccionó que el agua usada en los procesos constructivos esté libre de impurezas, no tuvieran materiales en suspensión, color o aceites, esto debido a que pueden ser sustancias dañinas para el concreto.
- Para la actividad de enchapes se revisó que las piezas de cerámica fueran simétricas y que no presentaran fisuras dado a que podrían llegar a fracturarse al recibir cargas sobre ellas.

6.3 REVISION Y AJUSTE DE PLANOS RECORD

Se realizaron ajustes a planos los cuales tenían algunos errores de acotación, otros debieron ser modificados para ser entregados en el acta definitiva debido a que se hicieron cambios durante el proceso constructivo por lo cual se tuvieron que volver a tomar medidas reales en obra.

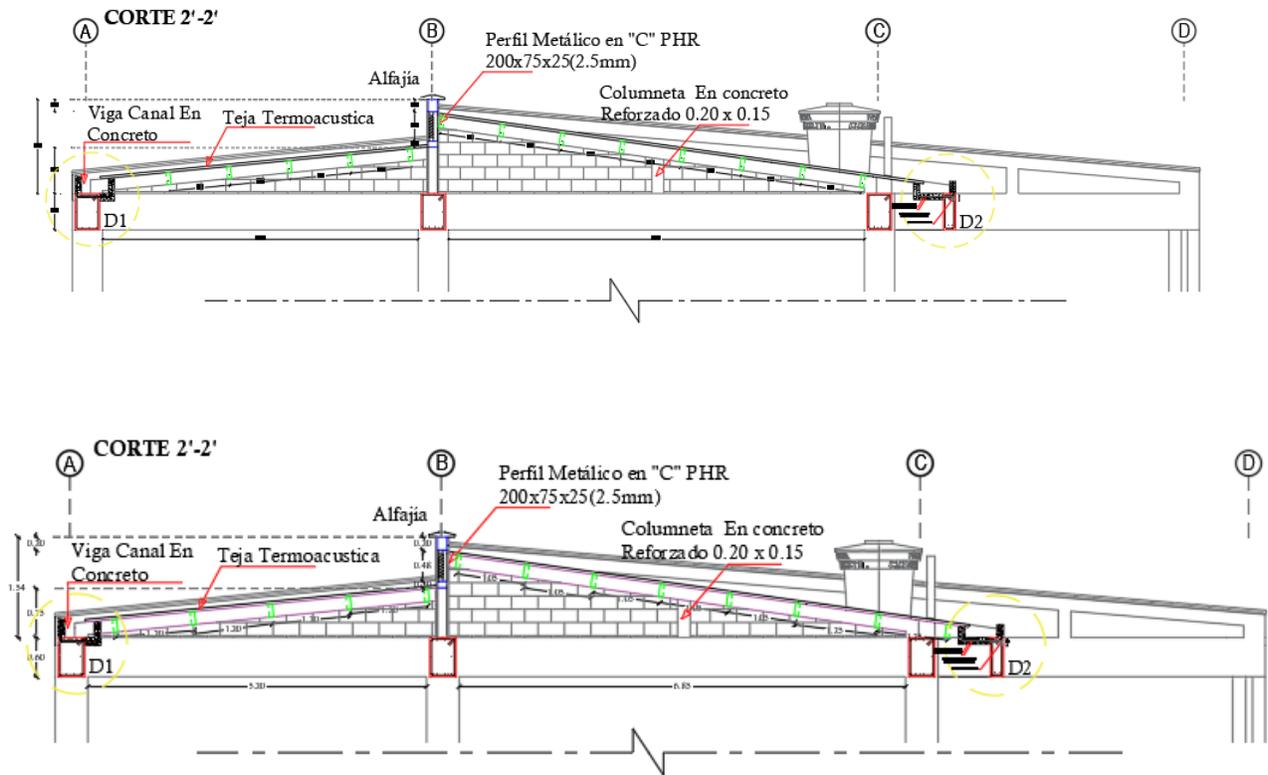
Como ejemplo de ello, en las siguientes ilustraciones se puede observar cómo se cambió la disposición de las correas en la cubierta de aulas, por lo cual aumentó el número de perfiles en C por ende se vio un incremento en el costo de esta actividad. Esta modificación se hizo con el fin de darle una mayor seguridad a la cubierta, y el ajuste de esta actividad hace parte del modificadorio 3.

Ilustración 49. Antes y después del ajuste de planos, vista en planta de disposición de correas en cubierta de aulas



Fuente: Captura de planos cubierta de aulas y elaboración del pasante.

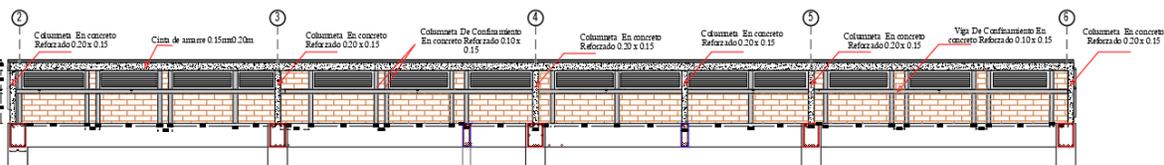
Ilustración 50. Antes y después del ajuste de planos, vista transversal corte B-B' cubierta de aulas



Fuente: Captura de planos cubierta de aulas y elaboración del pasante.

Se modificó el plano de cubierta de aulas en la sección lateral debido a que la disposición de las persianas cambió, así mismo como el tamaño de estas.

Ilustración 51. Vista lateral disposición de persianas en cubierta aulas



Fuente: Elaboración del pasante.

Ilustración 53. APU tapas para tanques de almacenamiento de agua potable.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO MUNICIPIO DE VILLAGARZON					
OBJETO :		CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, BLOQUE ESCOLAR EN LA I.E. GUILLERMO VALENCIA SEDE CENTRAL, MUNICIPIO DE VILLAGARZON, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO					
ITEM	Tapa en lamina de alfajor para tanque de 1x1 m					UNIDAD :	UND
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
Herramienta menor 5% de mano de obra				0,05	13.860		
						Sub-Total	13.860
II. MATERIALES EN OBRA							
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Lamina alfajor 2.5 MM 1X3MT		Unidad	174.040	1	174.040		
Electrodo Sw 613 5/32 Pulgada X 1K		Kg	23.900	0,02	478		
Anticorrosivo Gris 1 Galón		Unidad	59.900	0,1	5.990		
Manija Calipso Acero Inoxidable 160mm		Unidad	5.040	1	5.040		
Angulo 1 1/2 X 3/16 X 6 MT		Unidad	68.960	1	68.960		
Clavo Acero Concreto 2		Unidad	120	24	2.880		
Bisagra Resorte Acero Inoxidable 4pulg 3X3pulg		Unidad	62.895	2	125.790		
Desperdicio		5%			19.159		
						Sub-Total	402.337
III. TRANSPORTES							
Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
			0	0	0		
			0	0	0		
						Sub-Total	0
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.		
1 Oficial	66.000	80,00%	118.800	1	118.800		
2 Ayudante	44.000	80,00%	158.400	1	158.400		
						Sub-Total	277.200
						Total Costo Directo	\$ 693.397,00
V. COSTOS INDIRECTOS							
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
ADMINISTRACION (A)				24,00%	166.415		
IMPREVISTOS (I)				3,00%	20.802		
UTILIDAD (U)				6,00%	41.604		
						Sub-Total	228.821
						Precio unitario total aproximado al peso	922.218

Fuente: Elaboración propia

6.5 ACTIVIDADES ADICIONALES

- El pasante llevó asistencia del personal de obra que asistía diariamente acompañado de la persona encargada de brindar las charlas diarias (HSEQ), esto con el fin de tener control sobre la cantidad de trabajadores con el cual se contaba, dar reporte de ello y en caso de novedades informar a la persona encargada de la seguridad social para estar al tanto con afiliaciones y desafiliaciones.

Ilustración 54. Registro de asistencia de personal en obra

BRAVO		SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		FS-SST-PB-004
		PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COVID 19		VERSION 00
		REGISTRO DE ASISTENCIA		24/08/2020
CONTRATO:	119 DEL 03 FEBRERO DE 2020			
OBJETO:	OBJETO: "CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, BLOQUE ESCOLAR EN LA I.E.GUILLERMO VALENCIA SEDE CENTRAL, MUNICIPIO DE VILLAGARZON PUTUMAYO"			
CHARLA DIARIA	<input checked="" type="checkbox"/>	TEMA: Nunca se es demasiado viejo o sabio para aprender.		
CAPACITACION	<input type="checkbox"/>			
FECHA (DD/MM/AAA)	02 DIC 2022 Viernes			
HORA DE INICIO	<input type="text"/>	HORA DE FINALIZACION	<input type="text"/>	
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	N° IDENTIFICACION	CARGO	FIRMA
1	DIEGO FERNANDO ORTEGA	1.124.849.791	MAESTRO	Diego Ortega
2	MANUEL MENA NARVAEZ	18.126.242	OFICIAL	Manuel Mena
3	JEISON ALVEIRO MORIANO TORO	1.127.077.729	OFICIAL	Jeison Toro
4	MIGUEL ANGEL BUCHELY ILVIRA	1.104.126.764	OFICIAL	NO ASISTE
5	JOSE RICARDO MENA	1.130.648.412	OBRERO	Jose Ricardo Mena
6	JULIO CESAR VELASQUEZ MEJIA	77.165.730	OBRERO	Julio Cesar Mejia
7	YFERSON ADRIAN PAI ANACONA	1.123.334.980	OBRERO	Yferson Pai
8	FRANK LEINER SINISTERRA LOPEZ	1.111.765.437	OBRERO	Frank Leiner Lopez
9	EDUAR FERNANDO MUÑOZ VARGAS	1.124.859.832	OBRERO	Eduar Muñoz
10	JERSSON ADRIAN BRAVO BARRAGAN	1.127.075.330	OBRERO	Jeresson Bravo
11	ROBERT ALEXANDER FAJARDO DIAZ	1.127.072.380	OBRERO	NO ASISTE
12	CAMILO ALEXANDER LARA JOJOA	1.007.012.743	OBRERO	Camilo Lara
13	JHON WILFREDY JOJOA ROSERO	1.127.078.743	OBRERO	Jhon Jojoa
14	OSCAR ADRIAN BRIÑEZ BURGOS	1.125.185.277	OBRERO	Oscar Briñez
15				
NOTA: LAS PERSONAS ANTERIORMENTE REGISTRADAS ASISTIERON A LA CAPACITACION DESCRITA.				
FIRMA:		cc: 1.127.074.316		
FIRMA:		cc: _____		
FACILITADOR:				FIRMA:

Fuente: Jairo Alberto Bravo

- Como actividad adicional el pasante dio apoyo a la persona encargada del almacén para mantener al tanto de los materiales necesarios en obra, también se le autorizó la cotización y realización de la compra de aquellos que no pudieran ser suministrados por la empresa distribuidora de la obra.
- El pasante ayudó a llevar el reporte de las actividades realizadas en obra diariamente, los equipos utilizados y el personal presente. Esta actividad se realizó mediante el registro a

mano en bitácora, la cual era firmada por la ingeniera residente y el ingeniero por parte de interventoría.

Ilustración 55. Registro de bitácora de obra.

96

de muros internos de un camerino.
En auditorio se continúa con la instalación y fijación de teja termoacústica.
En aulas, se continúa con actividades de mampostería del segundo piso y con carpentería de ventanas del primer piso.

Personal: residente de obra, residente interventoría, VSE, inspector de obra, maestro, oficiales, ayudantes, albañileros.

Equipo: Mezcladora, concreto, andamios, herramientas menores.

Jacqueline Olaya
Residente de Obra

Carlos Parada
Residente Interventoría.

9 de diciembre de 2020
Obra: Doleado

Actividades: En auditorio se continúa con la actividad de instalación y fijación de tejas para cubierta.
Así mismo, se continúa con actividades de penete de muros internos de auditorio.
En aulas se trabaja en pintura de perfiles de correas para cubierta.
En el segundo piso se continúa con trabajos de mampostería de muros de fachada e internos.
En el primer piso se realiza el pañete de filos y carpentería de ventanas y puertas.

Fuente: Bitácora contrato de obra pública 119 de 03 febrero 2020.

- El pasante ayudó en la elaboración de informes, pre-actas y actas de entrega parcial de obra para las cuales se tuvieron que tener en cuenta las actividades realizadas durante este periodo y el avance que presentaron estas mismas.

7 CONCLUSIONES

- Se puede destacar que durante el periodo de ejecución de un proyecto se pueden ir haciendo modificaciones sobre este. Esto se debe en algunas ocasiones a la presencia de errores de diseño, mayores y menores cantidades de obra, variación en el costo de materiales e incluso en el incremento del salario del personal de obra lo cual se verá reflejado en un incremento en el valor final del contrato. Para poder realizar una modificación al contrato, se debe presentar una propuesta por parte del contratista en donde se expongan las actividades afectadas y esta pasara a ser revisada por las entidades encargadas de supervisión e interventoría para posteriormente ser aprobadas mediante actas de modificación OTROSI.
- Teniendo en cuenta que durante el transcurso de la obra se han ido presentando actividades nuevas, las cuales no se previeron en las condiciones iniciales del proyecto, nos da a entender la importancia de realizar un presupuesto lo más completo posible en donde se consideren hasta las más mínimas actividades a ejecutar, dado que esto puede repercutir en un costo adicional en la obra y en un reajuste del cronograma de actividades.
- Durante el desarrollo de la pasantía se ha ido teniendo una mayor percepción de los procesos constructivos, donde se ha podido observar el desarrollo de actividades de las cuales se hizo parte y adicionalmente se ha ido nutriendo nuestro propio conocimiento debido a la experiencia de terceros, esto dado a que la actividad de la construcción se considera multidisciplinaria, lo cual ha servido como experiencia a la hora de resolver problemas. Adicionalmente también se han ido realizando actividades de oficina lo cual ha ayudado a reforzar conocimientos adquiridos previamente en el ámbito estudiantil.
- El tiempo de desarrollo de un proyecto puede verse afectado por diversos factores los cuales pueden llegar a ser desde errores en la planeación del mismo a factores ajenos a este. Un ejemplo de ello se debió a una eventualidad externa (*Caso especial: Pandemia COVID 19 del año 2020*), evento que afectó la ejecución del proyecto generando una pausa de aproximadamente 2 años. Con motivo de este problema se presentaron repercusiones por la escasez de recursos lo cual generó un incremento en los costos de materiales, razón por la cual se debió hacer el respectivo reajuste de precios a las actividades que hayan presentado una mayor variación en los costos de ejecución así mismo como en la ampliación del tiempo de entrega de este.
- Se debe llevar un estricto seguimiento del cronograma de obra preestablecido de desarrollo de actividades y el orden de ejecución de las mismas. Con esto se busca evitar que actividades que son posteriores a otras se ejecuten con anterioridad, lo cual puede llevarnos a las reparaciones o incluso demoliciones y nueva ejecución de dichas actividades, lo cual se va a reflejar en el proyecto en sobrecostos y un incremento en el tiempo de ejecución.

8 BIBLIOGRAFIA

Resolución FIC-820 de 2014 (reglamento de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil)